

Digitized by Google

XXXIII
B
4

BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXXIII
B
4
NAPOLI

Theorica Planetarū

[illegible]

A3.

ABSOLVTISSIMAE ORBIVM COELESTIVM HYPOTYPOSES, QVAS

Planetarum Theoricas vocant; congruentes cum Tabulis Alphonsinis & Copernici, seu etiam tabulis Prutenicis. Opus non minus elegans, quàm utile, quo ea quae ad Astronomiam percipiendam necessaria sunt, euidentissimè explicantur, planetarum etiam motus qui qualesue sint, quibúsue afficiantur passionibus eruditè traditur: omnia in gratiam studiosæ iuuentutis in lucem edita.





COLONIAE AGRIPPINAE
Ex officina Petri Horst.
M. D. LXXII.



ILLVSTRISSIMO PRINCIPI AC DOMINO, D. GVlielmo Hassiæ Lantgrauio, Comiti in Catzenelebogen, Dietz, Ziegenhayn & Nidda: Principi & Domino suo clementissimo. S. D.



STRONOMIAM inter omnes disciplinas Mathematicas principem Princeps Illustrissime obtinere locum: cùm propter antiquitatem, tum et diuinam quandam naturam: nemo est qui inficiabitur. Siquidem primorum generis humani parentum, hæc fuisse studia: eaq́; postea ab ipsis in omnem vsq; posteritatem fuisse propagata: sacræ testantur literæ. ita vt singulis sæculis excellentes fuerint & principes viri, quibus rerum cœlestium cognitio curæ fuit. vnde factum quoq; est, vt nostris temporibus hæc excellens disciplina, à multis sit exculta: & ita exculta, vt motuum leges atq; vicissitudines verè sciri & cognosci poßint. Quòd verò diuinam eam appellent, meritò hoc fieri contendunt. rerum enim diuinarum est contemplatio, quæ se per vniuersam diffundit rerum naturam: quod quidem multis posset probari rationibus: si eas enumerare huius esset loci. hoc tantum dicere volui: om-

nibus temporibus huius scientiæ hypotheses ab alijs aliter fuisse traditas: ad vnum tamen scopum omnes contendere. Nonnulli enim cœlum perpetua agitatione moueri affirmant: alij verò terram moueri, Solem in medio mundi quiescere contendunt: quidam circulis vtuntur homocentricis: sunt deniq; qui eccentricos & epicyclos, homocentrepicyclos et nescio quos alios circulos orbésue ponunt. scopus tamen est vt varietas & vicißitudo motuum cœlestium saluetur. Quis enim negabit Solem, & simplici atq; æquabili motu, & inæquali moueri? sic & Lunam, sic & reliquos planetas? quid dicam de motu Martis nondum satis explorato? de motu multiplici atque vario Mercurij? & de varijs octauæ sphæræ, in longitudinem & latitudinem gyrationibus? et tamen per eiusmodi Astronomorum hypotyposeis varias atq; diuersas, simplices & regulares, varios quoq; & irregulares motus cognoscimus. quod quidem & in hisce fit ὑποτυπόσεσι, & ita fit, vt meritò quispiam eum, quicunq; tandem earum autor sit, pristinis astronomis æquiparandum sentiat. Nam summa breuitate omnia ea complexus est, quæ ab alijs prolixè traduntur: breuißimis quoq; certißimisq; Geometrarum delineationibus singula ob oculos ponit: calculationibus logisticis eadem confirmat: confert & conciliat etiam ea, quæ variè & multipliciter ab Astronomis sunt dicta: deniq; omnia ita tradit, vt veritatis studiosißimus appareat fuisse: & talis qui non vulgari iudicio,

iudicio, neq; exiguo studio atq; diligentia antiquorum monumenta perlustrarit: recentiorum scripta cum illorum conciliarit: omißis absurdis & falsis positionibus. Sed frustra Illustrißime Princeps hunc librum tibi alijsq; lectoribus commendo: cùm sese ipsemet commendet. in ipso enim aditu, quæ ad Astronomiam percipiendam necessaria sunt proponit: postea eccentricorum & epicyclorum, aliarumq; huius generis rerum hypotheseis demonstrat: planetarum motus etiam, qui qualesue sint, quibúsue afficiantur paßionib. probat. imò præcipua quæq; μεγάλης συντάξεως, & librorum reuolutionum cœlestium capita succinctè complectitur. eoq; nomine maximè commendandum esse puto: quod εἰσαγωγὴ sit in libros Ptolemæi & Copernici: quorum vterq; vniuersam astrorum doctrinam euidenter tradit: diuersis positis hypothesibus. Verùm quòd hic liber Illustriß. Princeps ita exeat in vulgus, vt exit, carens nomine autoris: id sanè miretur quispiam. cuius rei tamē causam syncerè & verè explicabo. Theodosius Rihelius affinis meus nuper ad me veniens, manuscriptum hoc exemplar vt legerem tradidit: de eoq; meum vt ferrem iudicium rogauit: id quod & feci, placuitq; primo intuitu. sed cùm penitius inspexissem & perlegissem, perplacuit: dignumq; hunc iudicaui librū, quem in vulgus affinis meus emitteret: quamuis de autore nihil certi nobis constaret. neq; mihi tantùm eum legendum exhibuit: sed & alijs viris doctißimis & in

 bisce

hisce studijs multum & bene exercitatis: quorum etiam maior est autoritas, maior eruditio, iudiciumq́; grauius, qui simulac viderunt: librum istum non supprimendum, sed euulgandum esse consulebant. Cùm autem varia de autore essent iudicia: & quidã ERASMVM RHEINHOLDVM (quem alterum Ptolemæum ferè nominassem) contenderent hæc conscripsisse: idq́; multis alijs rationibus præcipuè tamen hisce confirmarent: quòd scilicet in Solis Theoria, singula ferè de verbo ad verbum singulis correspondeant, quæ ipse in suis commentarijs Theoricarum Peurbachij habet: item quòd in diplomate Tabularum Prutenicarum ipsemet mentionem faciat τῶν ὑποτυπώσεων. deniq; & alias proferebant rationes: quas recensere, minimè necessarium esse existimo. E contra alij alios constituerent autores, suis nixi rationibus: tamen inter nos tandem conueniebat: neq; hunc, neq; quenquam alium nominandum esse. vel enim in viuis adhuc est: vel diem suum extremũ vidit. quòd si igitur in viuis adhuc est: & suos agnoscet labores: et suum prodere atq; declarare nomen non grauabitur: vt pro tanto beneficio dignas ei referamus omnes gratias. sin verò Erasmus Rheinholdus hæc elaborauit, meritò ea magnifacere debemus: vt omnes sentiant, quanti faciamus excellentissimum hunc virum, quem fata nobis eripuêre: qui etiam multa, hisce si superuixisset maiora in lucẽ edidisset, quòd si alius quispiam fuit qui hoc præstitit,

&

& è viuis exceßit: iterum pro dignitate laborum suorum celebrandus erit, etiamsi sit ἀνώνυμος. Neq; video qua ratione vel viuenti attamen ignoto, vel defuncto noto aut ignoto fiat iniuria: quod affinis meus hunc librũ absq; nomine in lucem ediderit: aut quòd M. Lucas Bathodius in hisce studijs optimè versatus, σχήματα delinearit, vel quòd ego voluerim hanc epistolam libro præfigere: deniq; quòd viri doctißimi & excellentiß. consuluerint: vt in lucem hæc emitterentur scripta. cum neq; Typographus autori quicunque is sit laudem velit esse ereptam: neq; M. Lucas sibi hosce labores adscribere: & alienis se ornare studeat plumis: neq; ego etiã cogitarim me venditare: excitatus ex re aliena studio quodam gloriæ: neq; etiã prudentia & eruditione excellentes viri, quorum cõsilio hoc fecimus, alijs quicquam præreptum iri senserint. Sed eo animo omnes nos fuimus: vt reipub. literariæ, thesaurum hunc absconditum in medium exponeremus, quo boni & studiosi harum disciplinarũ adolescentes frui possent. Præterea & illud considerandum, quòd ab alijs idem factitatum est, vt in publicum exponantur aliorum doctorum virorum scripta, vel nomine expresso, si id notum, vel absq; autoris significatione si ignotum esset. Quòd si verò quispiam est: qui sibi hosce labores adscribere volet: per me id ei licebit. nihil penitus hic mihi tribuo. id quod feci, in gratiam affinis mei & studiosorum Astronomiæ factum esse: nec quicquam alijs me præri-

fere: mihi verò attribuere velle omnes verè sciant. Inprimis tamen Illustrißime Princeps, te huius rei commonefacere volui: ne forsitan existimares, me ex laboribus doctorum virorum, laudem & gloriã quærere: aut ex hoc scripto, gratiam & clementiam tuam mihi conciliare velle. sed hoc scias Illustrißime Princeps, quòd ex meo musæo breui alia quædam, eaq́; mea, Deo auxiliante, in lucem proferre velim: si non his conferenda: attamen digna tanto principe: quantum te omnes celebrant: & regibus Aegyptijs atq; Alfonso regi, cæterisq́; magnis viris æquiparant. nam quàm ardenti studio & aßiduitate rerum cœlestium doctrinam persequaris: testantur præteritorum annorum & obseruationes tuæ, & labores, quibus excellentißima opera atq; consumatißima perfecisti: ita vt nemo satis admirari, & laudibus efferre queat: quæ abs te inuenta, facta & perfecta sunt in hoc genere studiorum. Itaq; cùm de patrono huius libri cogitarem: te inprimis Illustrißime Princeps mœcenatem esse posse videbam. quia vestigijs eorum principum insistis, quibus regia, & potius diuina hæc studia curæ fuerunt. idq́; facio exemplo aliorum non huius sæculi tantum virorum, sed & eorum, qui cum apud Græcos, tum & Latinos, vel sua, vel aliorum scripta in lucem prodire curarunt. Principibus etiam atq; magnis viris & ad gubernacula Reipublicæ sedentibus, à Deo optimò maximo hoc demandatum est: vt non religionis veræ tantùm & patriæ, defensionem

sionem suscipiant: sed & bonarum artium atque disciplinarum studia promoueant atq; foueant. Itaq; obnixè oro Illustrißime Princeps, vt cùm hic liber Orphanus exponatur: atq; quàm maximè tuo indigeat patrocinio: clementer eum in tuam recipere digneris tutelam: neq; hunc tantùm librum tuæ clementiæ commendo: sed & me, meaq; studia & conatus meos: quos omnes eò dirigo: vt Græcorum Astronorum, Geometrarum philosophorumq; scripta, in gratiam Reipub. literariæ à mendis purgata, & scholijs illustrata exeant. Vale.

T C. Deditiss.

Cunradus Dasypodius
Visitator & professor
Academię Reipublicæ Argentinensis.

EX ALFRAG. DE ORTV ET OCCASV PLANETARVM, *& de occultationibus eorum sub radijs Solis.*



N hoc loco demonſtremus ortũ planetarũ,& occaſum occultationẽq; ſub radijs ſolis. Dicamusq; quòd Saturnus, Iupiter & Mars ſunt curſu tardiores Sole. Cũq; fuerit vnus eorum ante Solem,appropinquat ei Sol,& videtur eius apparatu in occidente in veſpere:nominaturq; occidentalis, donec occultetur ſub radijs Solis. Cumq; tranſierit eum Sol, per curſum ſuum, & exierit de ſub radijs apparebit in oriente manè, & nominatur orientalis: eritq; vnicuique eorum occaſus in veſpere,& ortus in manè.

Venus autem & Mercurius, eò quòd ſunt curſu velociores Sole, cumq; fuerit vnus eorum coniunctus Soli, fueritq; curſu directus, vincit eum,& tranſiens egreditur de ſub radijs eritq; ortus eius in occaſu veſpere, donec veniat ad maximam ſuam longitudinem, à Sole in circulo breui. Poſt hoc minuitur curſus eius & reuertitur ad radios eius: eritq; occultatio eius in veſpere occidente. Cumq; ſeparatus fuerit à Sole,& exierit de ſub radijs,orietur in ori-

ente

ente manè, donec perueniat ad longitudinem suam maiorem à Sole. Post hoc fit cursus velôcior, & attingit Solem, eritq; eius occasus in oriente mane. Luna verò est velocior Sole cursu, & non est ei retrogradatio: ideo attingit Solem, & occidit in oriente manè, transitq; eum: & oritur in occidente vespere.

De esse quoque stellarum fixarum patet, quòd quicquid ex eis fuerit prope axem septẽtrionalem, non fit ei occasus in climatibus septentrionalib, Et quanto plus aucta fuerit longitudo climatis in septentrione, tantò plus augetur altitudo axis ab hemisphęrio, & eo magis non erit eis occasus in ipso climate, & sunt hæ Algeth, & Alpharcadan, & Henethai, quæ sunt stellæ Vrsæ maioris atq; minoris, in quarto climate. Et similiter quicquid opponitur his stellis ex parte axis meridiani, nõ erit ei ortus meridianus in eodem climate. Quicquid etiá fuerit ex eis magis elongatum ab axe, fueritq; occasus in his partibus, quę excedunt quinq; climata: fueritq; eius longitudo maxima à circulo signorum, non est ei occultatio sub radijs Solis propter prolixitatem moræ eius super terram: ex quo cùm Sol fuerit in gradu longitudinis stellæ, erit ortus eius ante ipsum Solem, & eius occasus post ipsum Quòd si fuerit stella ante initium Cancri vel initium Capricorni, erit tempus, quo præcedit eum per ortum, ęquale tempori, quo succedit ei per occasum.

Quicquid

Quicquid autem fuerit ex stellis fixis in cingulo circuli signorum vel prope, vel inter vtrasque partes, erit occasus eius sub radijs Solis vespere, & ortus in oriente manè, secũdum quod diximus de Saturno, Ioue, & Marte. Et erunt tempora occultationis eius secundum quantitatem siue corporis magnitudinem, & diuersitas eius longitudinis à Sole. Sed si fuerit latitudo septentrionalis, abbreuiatur tempus occultationis: & si fuerit in meridie, augmentatur.

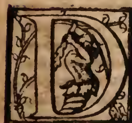
Quicquid verò fuerit ex eis in latitudine signorum versus meridiem, abbreuiatur tẽpus moræ eius super terram. Cumq; fuerit Sol in gradu eius, erit ortus eius post ipsum Solem, & eius occasus ante eum. Eritq; ortus eius & occasus in die, & non videbitur: & quanto plus fuerit longitudo eius à circulo signorum, vel à Sole versus meridiem, tanto prolixius erit spatium eius occultationis, vt sidus, quod est in initio quarti climatis. Occultaturq; à Sole quinque mensibus anni: eritq; occasus eius & ortus, & nõ videbitur. Cumq; fuerit stella prope initium Cancri vel Capricorni, erit tempus, quo succedit Soli in ortu, ęquale tempori, quo præcedit eum per occasum, vt sidus Sithelis, quod est in fine Geminorum.

Mansionibus quoque Lunæ apud occasum Solis sunt ortus & occasus: ortus scilicet vt exeat stella de sub radijs Solis, & oriatur manè in orien-

oriente ante ortum Solis. Occasus verò, vt stella in Nadir hac oriente vel orta manè occidit in occidente eadem hora. Prima itaq; mansio, quæ est Ascarchan, oritur 10. diebus remanentibus de mense Aprili, & cadit eius Nadir, quæ est Alphar vel Algaphar. Deinde post omnes 31. dies oriuntur vna mansio, & cadit eius Nadir vsque in finem anni.

EX LIBRO TERTIO EPITOMAE IOANNIS DE REGIOMONTE IN *Almagestum Ptolemai.*

DIES NATVRALES DVPLICI *causa inæquales esse.*



IES naturalis appellatur tempus reuolutionis Solis per motum primi mobilis ab horizonte aut meridiano, donec ad ipsum redeat. Sic quantum temporis est à puncto meridiei in punctum meridiei, tanta est dies naturalis. Et hoc est tempus, in quo reuoluitur totus æquinoctialis, & vltra hoc tanta portio æquinoctialis, quanta-

quanta respondet ei arcui eclipticæ quem in illo tempore Sol perambulat.

Hoc autem additamentum duabus de causis diuersificatur. Vna quidem, quidem quòd Sol in temporibus inæqualibus æquales arcus de orbe signorum abscindit. Alia, quòd arcus æquales eclipticæ inæquales habent ascensiones tam rectas, quàm obliquas. Oportet igitur propter addimenta, hæc duplici causa diuersificata, dies naturales inęquales esse, quod est propositum.

Ex hoc patet hos dies naturales, qui differentes dicuntur, non esse mensuram motuum aliorum, cùm inæquales sint. Oportuit igitur in mensuram huiusmodi alios dies, qui æquales essent, assumi. Hac ratione vnus annus Solis est tempus in quo toties reuoluitur æquinoctialis, quoties est vnitas in numero dierum anni reperti, iuxta doctrinam secundæ huius, addita reuolutione vna, quæ reuoluitur cum motu Solis vero, peracto in vno anno à Sole. Diuiso itaque hoc numero reuolutionum per numerum dierum anni, egredietur quantitas diei medioc̄ris, scilicet reuolutio vna æquinoctialis cum additamento quinquaginta nouem minutorum, octo secundorum æquinoctialis, iuxta quantitatem medij motus Solis in die. Hæc verò additamenta

sunt

ſunt inter ſe æqualia. Hinc conſtat mediocres inter ſe eſſe æquales. Palàm eſt igitur dies naturales differentes vnum ab alio atque à mediocribus differre. Et quamuis vnus dies differens parùm à die vno mediocri differat & inſenſibiliter, in pluribus tamen diebus hæc diuerſitas collecta, quantitatem de qua curandum eſt, efficit.



Hypotyposes orbium coelestium, quas appellant Theoricas Planetarum, congruentes cum Tabulis Alphonsinis et Copernici seu etiam tabulis Prutenicis.

Προλεγόμενα in hypotyposeis orbium cœlestium.



Vo sunt artium seu disciplinarum genera occupata cõsideratione cœlestium corporum, quæ ex purissima luce cõflata, perpetuis circumferri gyrationibus, et elementarem orbem radijs complecti, collustrare ac fouere suis cernimus. Unum Mathematicum est, quod in disciplinarum mathematicarum distributione à Gemino reponitur inter eas, quæ cõplexæ obiectá τὰ αἰσθητὰ ϗ ἐνυλὰ, mathesim accommodant ad materias physicas. Alterum physicum est, quod causas mutationum ex-

Disciplina astronomica duplex.

Mathematica astronomia.

quirit illarum, quibus elementaris orbis afficitur, non ortas ex elementis, nec profectas à materia, sed æthereas ac cœlestes, in lumine stellarū, quod & natura in singulis proprium est ac differens, & habitudine stellarum ad Solem atq; inter se & ad terram variatur cum splendore tum viribus atque effectionibus. Illud Mathematicum ergo, & magnitudinē metitur corporum cœlestium, & seriem positumq; ac distributionem orbium, quibus vehuntur, ipsarumq; stellarum exquirit, & interualla orbibus, orbium & mundi centris, ac stellis ipsis interiecta dinumerat: præcipuè autem totā motuum dißimilimorum rationem & varietatem interq; se se analogiam & congruentiam, quæq; motuū talium rationem consequuntur, accidentium & effectionū varietatem & causas, momenta progressuum ac tempora periodorum seu cōuersionum perscrutatur. Estq; natura prius altero, atque illi ceu fundamenta præstruit: orditur enim cum ab euidentia φαινομένων, tum à subtiliore & accuratiore obseruatione notationeq; mirandæ uarietatis in singulorum motibus quā Τήρησις *τήρησιν vocant, & accomodatis ad obseruata hypothesibus cōgruentibus, quibus ceu pingitur*

& oculis

& oculis propius exponitur, ac demõstratur ratio motuum, absoluitur tandem Geometria & Arithmetica. Hoc physicũ assumit principia ac fundamenta ex priore Mathematico, & à consensu & testimonijs perpetuæ experientiæ, quæ declarat, quæ luminis singularũ stellarum sit uis & efficacia propria: quæ varietas effectionum à diuersa luminis proiectione ex diuerso positu. Ab illo enim constitutam & præscriptam motuum rationem: ab experientia vires & effectiones stellarũ accipiens, absoluitur physicarum rationũ monumentis atque argumentis. De hac & explicatum est copiosè, & pertractabitur amplius in τετραβίβλῳ Ptolemæi: vocatur autẽ veteribus προγνώστικον δι Ἀστρονομίας, quibus Astronomia & Astrologia eandem motuum doctrinam significant. De Astronomiæ ergo principijs propositum est nobis dicere in hac prælectione. Constituitur illa & absoluitur partibus quatuor, quarum quæcunque defuerit, mutilabit, ac mancam reddet atque imperfectam doctrinam. In partium ordine præeunt, ac primum & principem sibi locũ vẽdicant Φαινόμενα ἐναργῆ καὶ τηρήσεις, id est, manifestè incurrẽtia in sensus, seu apparentia,

Astronomia absoluitur quatuor partibus.

Φαινόμενα καὶ τηρήσεις.

quæ indocti etiam considerant ac norunt, & obseruata eruditorum, quæ ab artificibus solis, subtiliore animaduersione organorum in eũ vsum fabricatorum explorantur. Suntq́; hæc duo principia & fundamenta, à quibus orditur, & quibus insistit ac nititur tota motuũ doctrina.

Hypotheseis. *Sequuntur hypotheseis, quæ artificum ingenijs & industria excogitantur atq; vsurpantur, & vtrisque cũ φαινομένοις, tum obseruatis exploratisq́; solertiore indagatione accõmodãtur: vt explicent ac ceu pingant motuum varietatem. Sic Soli tributus fuit orbis ἐκκεντρος, vt ostendi ratio apparentis inæqualitatis poßit in motu solari, scilicet cur tardius per hemicyclium æstiuum: celerius per hybernum ferri, cernatur.*

Geometria. *Tertio loco Geometria sequitur, quæ examinat ac pensitat efficias & constitutas hypotheses ab artificibus, atque an sufficiant & præstent hoc quod requiritur, & an congruant cum φαινομένοις peruestigat, non fortuita consideratione, sed linearibus & euidentißimis demõstrationibus, ex primis firmis ac verè geometricis principijs: vt Euclideis, doctrina triangulorum, planorum & sphæricorum, doctrina de magnitudine subtensarum in circulo rectarum linea-*

linearum & similibus. Si enim hypotheseis dis crepare demonstratio comperiat ab obseruationibus, protinus eas repudiat tanquã alienas, & tanquam futuras aberrationum causas, aut tanquã insufficientes. Vltima Arithmetica, de obseruatis constitutis ac demõstratis, ordine & serie ductuq; demonstrationũ condit canones, primò subtensarũ in circulo rectarũ linearum, seu vt vocãt sinuum, deinde mediorum motuum ac προσθαφαιρέσεων. *De his cum opus est, ad quæuis momenta colligit & numerat* τὰς κινήσεις *seu integros arcus, à certo deductos principio vel æquinoctij verni, vel primæ stellæ arietis in octauo orbe, &* τὰς περόδους *.i. terminos seu limites continuorum arcuum, siue illa ecliptica puncta, per quæ stellæ transeunt. Totius autem ex his quatuor partibus cõstituta doctrinæ certitudo cõprobatur calculo & nouis obseruationibus, si scilicet* τηρήσεις *respondeant ac cõgruant. Idcirco* τηρήσεις *perpetuò repeti oportet, sine quibus error in hac doctrina deprehẽdi non potest.* Φαινόμενα ἐναργῆ *.i. euidentes apparẽtiæ vocantur, quæ ita sensui oculorum sunt exposita, vt cernãtur & sentiantur ab omnibus sine obseruatione solerti, & sine organorum ad-*

Arithmetica.

Τηρήσεις perpetuò repetendæ.

Φαινόμενα ἐναργῆ quid sint.

minículo, sola oculorum notatione, cuiusmodi sunt: vicißitudines dierum & noctium alternatim augescentiũ & deficientium: crescentia post æquinoctium vernum spacia dierum, decrescentia post autumnale: accessus Solis ad vertices nostros æstate, discessus à nobis hyeme: certis limitibus inclusa loca exortus & decubitus Solis in vtroque horizontis cardine, orientali & occidentali, quæ penè in singulos dies accessu recessuq́; ad hos extremos limites sese variant: Φάσεις seu effigies Lunæ corniculatæ, dimidiatæ, vtrinque prætumidæ, & plenæ in loco Soli aduerso: Veneris matutini ante Solem exortus & fulsiones vespertinæ post Solis occasum: trium superiorum obscurior & hebetior splendor, & quantitas exilior in propinquo Solis: lumen fulgidius contra et maius è regione Solis: quæq; sunt istiusmodi, quibus cognoscendis & iudicandis solus oculorum sensus sufficit.

Τηρήσεις quæ sint. *Τηρήσεις seu obseruationes complectuntur totã apparentis inæqualitatis in motibus rationem, quæ non solis ac nudis oculis, sed exquisitißimè fabrefactis organis & peruestigatorũ motuum collatione deprehenditur: præeuntibus quidem iudicibus oculis, sed accedente rectrice ac mode*

ratrice

ratrice ratione, quæ et tempora motuum notat, atq; inter se comparat diligenter, & obseruata ad Geometricam normam examinat, & pluri-mis cum recentibus tum veteribus inuentis inter se collatis, de apparente inæqualitate consti tuit in singulis. Exempli causa: Solem procedere lẽtius, cum per æstiua signa voluitur, & accelerare motum in hemicyclio hyberno zodiaci, & in illis ipsis hemicyclijs pũcta media, quæ vbi attigit, tardißimè prorepit, aut è cõuerso motum incitat, mutari, nec obuium cuiuis est, nec animaduertitur nisi accuratè notatis tẽporibus, quibus vtrũque hemicycliũ percurrit. Hypotheseis vocantur inuenta commentaq; artificum, quibus illi descriptis ac distributis certis orbibus positu & ordine conueniente, totam exprimunt & ostendunt apparentis inæqualitatis rationem, ea lege, vt cum hac ἀνωμαλία perpetua tamen & cõstans æqualitas periodorum, rataq; & stata anomaliæ ipsius restitutio conseruetur. Inde vocantur hypotheseis, quasi posita & assumpta ab artificibus. Primò ergo omniũ summatim cognoscenda est tota artificum ingenio & industria explorata, φαινομένων & obseruationum series: deinde & accõmoda-

Quid hypotheseis.

Quare sic dicantur.

Cur sint inuentæ. *tio ad has hypotheses consideranda. Quid verò ad effingendas & vsurpandas hypotheses impulerit artifices, expendendum est diligentius. Corporum cælestium summa est perfectio. tota enim seculis rapidissimis ac perennibus circũacta motibus sine vlla cessatione, nullam tamẽ sunt perpessa vel mutationem vel affectionem.*

Constãs ordo motuum Cœlestium. *Est verò & constans, ratus & status ordo, tum corporum aptissimè distributorum, tum dissimilimorum motuũ, mirabili varietate discrepantiũ, ita tamen, vt intra sese mirãda ἀναλογίᾳ consentiant atque cohæreant, in ea dissimilitudine, etsi præseferant quandam anomaliam, tamẽ illam ipsam, decursis spatijs seu absolutis curriculis, eadẽ lege & eodẽ ordine perpetuò repetunt, vt in reditu etiã seu restitutione perpetua eiusdẽ anomaliæ post cõpletos integros circuitus sit cõstantissimus ordo & summa æqualitas.*

Quare Cœli motus sit circularis. *Hac perfectione absolutissima & perpetuitate motus ordinati, & æquabili ac periodis congruente restitutione eiusdem apparentis varietatis, persuasi ac uicti artifices: tribuerunt cælo motum eum ἐγκύκλιον seu circularem, perfectissimum nimirum corpori perfectissimo: & ὁμαλὸν καὶ τεταγμένον æqualem & ordi-*

dinatum, vt qui corpori exactißimis pulcherrimi ordinis legibus constituto, congrueret maximè. Est enim motus secundum locum omnis aut simplex aut compositus. simplex aut circularis aut rectus. Compositus itidem est vel ex circulari & recto cõpositus, vel ex pluribus circularibus, vel ex pluribus rectis. Rectus verò omnis, qui vel à centro sursum, vel ad centrũ deorsum tendit, siue sit simplex siue cõpositus, finitus est, vtpote breuibus inclusus limitibus, quibus sistitur. sed cœlo motus finitus non competit, quod cœli motum experimur esse perpetuum, & infinito similẽ: sed qui de circulari & recto componitur, imperfectus est: perfectißimus verò circularis, & de circularibus compositus, & infinito similis, quod in eodem spacio totus vergens in sese conuertitur perpetuò, nec terminum gyrationis suæ inuenit vllum, quo velut inhibitus ac repressus sistatur. Ideo cœlo, cuius est perpetua gyratio cõuersioq́, nec titubans alicubi, nec impingens, nec insistens, tribuerunt motum artifices circularem, simplicẽ, & ex pluribus circulis compositum, quorum illũ demonstrat euidentia Φαινομένων in quotidiano cœli motu: hunc conuincunt addictæ Φαινομέ-

Quotuplex sit motus.

Cœli motus perpetuus.

Qualis sit Cœlo tribu tus motus.

νοις obseruationes. Sol enim motu circulari cõposito & uicissitudines dierũ ac noctium efficit, & quatuor anni tempora reducit. Rursus omnis circularis motus per sese est aut δίνησις seu gyratio seu circũactus in orbẽ in eodem loco, seu sit circa fixos limites in eodẽ ambitu conuersio: aut κύλησις seu volutatio, quæ fit huc illuc impulso seu prouoluto & agitato globo. Sed neuter horum stellis ipsis cõpetere deprehenditur illis argumentis & rationibus, quæ alibi exponuntur. Ideo artifices stellis per se motũ tribuerunt nullũ, sed orbes constituerũt, quibus affixæ stellæ in orbem circulari motu circumducũtur suo loco singulæ. At huic circulari motui adiunxerunt æquabilitatem ut diximus, quæ in eo consistit, quòd quæ educantur à cẽtris rectæ lineæ ad stellarum corpora, mente, & quarum progressu ceu promoueri ac proferri stellæ cogitantur, ad centra quidem efformant ac constituunt æquales angulos, in peripherijs uerò percurrũt ac ceu absumunt ambitus aut æquales in ijsdem circulis, aut ὁμολόγως seu ratione congruentes in circulis diuersis & inæquabilibus, sed tamẽ respondẽtes angulis æqualibus ad centra vel ambitus. Cumq; omnis motus secundũ locũ includat & cõplectatur

Circularis motus est duplex.

Stellæ sunt affixæ orbibus.

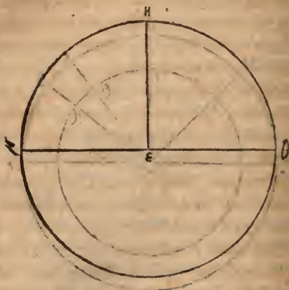
plectatur simul consideratione͂ loci, per que͂ defertur corpus, & temporis, quo fit motus: ideo in



describendis motuum differentijs vocaru͂t ὁμαλὸν κίνησιν καὶ τεταγμένην, æquale͂ & ordinatum seu vt vocant regularem motum; quo stella quæcunque paribus spacijs temporum describit angulos æquales motu rectæ lineæ imaginariæ ad centrum: de ambitu verò emetitur arcus æquales circuli eiusdem: ἀνώμαλον contra καὶ ἄτακτον .i. inæqualem & inordinatum vocarunt, quo stellæ æquabilibus temporu͂ spacijs Ὁμαλὴ καὶ τεταγμένη κίνησις. Ἀνώμαλος καὶ ἄτακτος κίνησις.

arcus

arcus de ambitu circuli eiusdem percurrit inæquales, & ad centra componit angulos inæqua-



les: aut e conuerso, inæqualibus spacijs temporũ, & æquales arcus cõficit & æquales angulos.

Hæ ergo duæ hypotheses sunt primæ, quibus tanquam exploratis, certis & immotis, reliquam doctrinam omnem superstruunt Astronomi. vna quòd motus cœlestes sunt circulares, vel ex pluribus circulis compositi ac perpetui: altera, quòd æquabiles sunt, et ordinati. cui rei præter rationem sumptã à cõstanti & nũquam immu-

Motus esse æquabiles & ordinatos.

immutata perfectione, & rato statoq́ ordine: suffragatur etiam periodorum congruentia, & reditus idem atque consentiens eiusdem varietatis. Nam & primi motus circumactu, totum orbium sistema conuertitur 24. horarum spatio æquabiliter & pari celeritate, & suis singuli orbes, certis destinatisq́ periodis, circuitus præfinitos obeũt atque absoluunt, & recurrit eadem perpetuò anomalia apparens in motu vtroq. Hoc igitur si ita se habet, quæritur, unde sit illa tanta varietas, tamq́ dissimilis ratio motus vnius & eiusdem, quã φαινομένlω ἀνομαλίαν, & ἀνόμαλον φαντασίαν Ptolemæus vocat. Causę quare tanta sit varietas tãque dissimilis ratio motuum.

I Causa. *Primò quò ad primum motum, conspicuum est cuiuis, augeri uicissitudine perpetua, & minui diurna nocturnaq́ spacia, & ortuum atque occasuum variari cum loca tum tempora. Eruditiores autem ne hoc quidem latet, sub zodiaco planetas obliqua circumferri volutatione orbium, & partes atq arcus signiferi peroriri dissimiliter, alios euehi velocius, alios emergere ascensu lentiore, neque vnum esse celeritatis & tarditatis discrimen, sed multa.*

II Causa. *Secundò, de Sole ostendunt & conuincunt obseruationes, ex arcubus æqualibus peragratis*

à Sole

Sole non æquali tempore, quòd incitet & accele-reret motum in hemicyclio hyberno, reprimat rursus ac tardet in opposito, in quo commoratur diutius. Et quòd pūcta sedesq́; celerioris ac tardioris motus paulatim prouecta mutentur.

III Causa. *Tertiò, constat Lunam et reliquos quinque planetas, non tantū implicatione cursus aut inhibitione* ἀνωμάλως *moueri apparere, sicut Sol sed ne quidē ijsdē perpetuò insistere cū Sole uestigijs, verùm à Solis itinere aliàs aliter euagari ad Boream & ad Austrum, simpliciore quidem deflexu & exorbitatione Lunam, variata magis reliquos quinque, sed & ea puncta vt in Sole, vbi remorantur & tardant motum, aut cōtra impellunt & vrgēt, quæ apogæa & perigæa vocantur, non ijsdem perpetuò sedibus zodiaci affixa esse, sed paulatim transferri in loca consequentia, sola Venere excepta.*

IIII Causa. *Quartò, euidens & hoc est quinque planetas reliquos non tantum in longum et latum zodiaci inæqualiter ferri ac veluti oberrare, sed Soli etiam cohærere, vt pro diuerso positu & σχηματισμῷ ad Solem, aliàs progrediantur, aliàs regrediātur, aliàs inter hæc itinera ceu cōsistant. Conspiciuntur enim interdum procurrere in orientem,*

rientem, εἰς τὰ ἑπόμενα: interdum retroagi Τὰ ἑπόμενα.
uersus occasum, εἰς τὰ προηγούμενα, interdum Τὰ ἡγούμενα.
velut cum aliqua mora interquiescere. Quod quidem admirandum est maximè, corpora quorum motus sunt perennes ac perpetui, videri velut compedibus vincta hærere, ac insistere & retrouehi per eos circuitus, quos iam sunt emensi, cum tamē circumgyratione aßidua eorundem orbium circumuoluantur. Luna verò etsi non vt cæteri vel regreditur vel insistit, tamē suis etiam Soli annexa est legibus, quæ non tantum effigies statis vicibus augescentis & marceßentis luminis, sed motus etiam posituſque æquabilitatem variat.

V Causa.

Quintò, planetæ quinque discessu à Sole redituq; ad eundē inter sese discrepāt. tres superiores, Saturnus, Iupiter et Mars, post cōgressum cū Sole propter motū tardiorē ita à Sole ocyus preteruectæ relinquūtur, vt quanquā paulatim subsequantur, tamē properantem nequeunt assequi, & interea omnibus distantiæ modis Soli configurentur. Nam & hexagono, et tetragono & triquetro interuallo disiungūtur à Sole, & tandem è regione secundùm diametrum constituuntur, & post oppositionem, Solem reuertentem

tem

tem à peracto circuitu, iisdem interuallorũ differentijs rursus excipiunt, sed inuerso ordine, ita vt à sexagono vltimo, sub radios Solis appropinquantis, paulatim magis magisq́, sese condãt, donec prorsus euanescãt, inuoluti Solis fulgore. Duo inferiores, velut certantes celeritate cursus cum Sole, ita circa eum volutãtur, vt quanquam præcurrãt quandoq́, quandoq́ consequãtur: nunquam tamen vel vespertino vel matutino digressu hexagoni interuallum compleant, et longius euagetur Venus, intra breuiores limites reflectat cursum Mercurius. Inde euidens est, oportere differre horum duorum planetarum itinera, quibus à Sole nunc in hanc, nunc in alteram oppositam partẽ abducuntur. Postquam enim auulsione vespertina, ad Solem reducti, aliquandiu latuerunt, manè rursus emergunt, atque enitescunt: & è conuerso, postquam ex matutino itinere retecti delituerunt, secundò à Solis decubitu emicant atque apparent.

VI Causa. *Sextò, Magnitudinem etiam videntur mutare & splendorẽ planetæ, atque à terra distantiam. Iidem enim aliâs maiores cernuntur, cũ quidem copia luminis maiore fulgent, aliâs minores, cum ceu caligant exiliore multò, & hebetiore*

tiore lumine. Interdum propiores esse videntur, tanquam inferiore loco positæ, interdū dissidere longius, & velut superiore loco eminere. Mars sæpe magnitudine & nitentis ac præfulgidi luminis splendore videtur æquare Iouem: Iupiter aut Mercurius Venerem: Saturnus Mercurium, ut non nisi luminis nitore coloreq́ discerni poßint. Sæpe contra ita attenuantur & hebetantur, vt uix stellis secundæ & tertiæ magnitudinis videantur pares. Luna verò in eclipsibus Solis plenis & integris, nonnunquam Solem ita obiectu sui corporis obducit & occupat, vt totum adimat conspectui nostro: nonnunquam si in vnam rectam lineā incidāt centra luminum & aspectus noster, medium Solis corpus ita inuoluit, vt extrema ora lucidi circuli ambitu fulgere videatur, reliquis quæ intra ambitum illum includuntur, obscuratis. Id verò apertè ostendit, Lunam aliàs propiorem esse terris, aliàs abesse longius. Eadem enim magnitudo, eodem situ, idē corpus lucidum nō tanta diuersitate obscurationis tegeret & occultaret, sicut demonstratur in Opticis.

Septimò, eædem stellæ interdum cum propius Soli adhærent, conspiciuntur interdū cum VII Causa.

multò absunt longius, & cum ratione breuioris distantiæ magis apparere debebant, latent abditæ ex conspectu. Venerem compertum est in eodem cum Sole gradu visam esse mane: rursus aliàs pluribus disiunctam gradibus cerni nō potuisse. Quæ res ita digna consideratione artificibus visa est, vt libros integros de admirandis apparitionibus Veneris conscripserint. Sic Lunam sæpe coitus die emergere & sese in conspectum proferre, vnde ἕνην καὶ νέαν vocarūt: interdum secundo vix, tertio, quartóue die à coitu conspici certum est.

VIII Causa. Octauò, de ordine quo collocati sint planetæ semper fuit dubitatum. Lunam quidē terræ proximam esse, ostendunt breuia circuitus ipsius tēpora, & quòd eam subter reliquos planetas uehi cernimus. De tribus superioribus verò, Saturnum summum tenere locum, huic proximū Iouem, imum Martem, differens in motu tarditas arguere videtur & cōuincere. sunt enim altiores quorum motus tardior: inferiores quorum cōcitatior et celerior est. At Sol, Venus & Mercurius, quos pari celeritate circumferri periodica annui circuitus spacia demonstrant, cum videantur velut certatim ad eandem me-

tam

tam contendere, Sole reliquos duos, vbi longius ante ipsum euecti fuerint, velut retrahente ac reijciente post sese: illi ergo mouerunt artifices vt dubitarint qualis ordo sit eorum inter ipsos, quò ad terræ & mundi centrum.

Nonò, in zodiaco eadem puncta æquinoctialia & tropica eundem nõ retinent positum, sed aliquo modo prorepunt, quod ex discrepantia computati temporis ab apparentibus solstitijs, & æquinoctijs comprehensum est, citius nimirum Solem conuersum inflectere cursum ad austrum, quàm attigerit metam maximæ distantiæ borealem, & multò citius quàm computatio indicat. Nec zodiacus ipse, vel potius in zodiaco circulus descriptus per medium signorum, eandem conseruat ad æquinoctialem octaui orbis distantiã. Animaduersum enim est, non tam procul distare in septentrionem metam maximæ digreßionis Solis ab æquinoctiali ad boream nostro tempore, quàm procul abfuit seculo Ptolemæi, & mutatã λόξωσιν zodiaci, seu obliquitatem semper decreuisse & ad huc decrescere. IX Causa.

Decimò, de stellis fixis seu inerrantibus semper quæsitum est, an præter primum motum, X Causa.

quo aſsiduè cum tota compage cæleſtiũ orbium circum terram volutantur, aliquo etiam peculiari incitentur motu, & qualis ille ſit, & vbi, & quanto peragatur temporis ſpacio, & circa quos fiat polos, mũdi ne ſeu æquinoctialis, an verò zodiaci, vel an circa neutros horum, ſed peculiares prorſus ac proprios.

XI Cauſa. *Vndecimò, magna varietas eſt defectuum Solis & Lunæ, propterea quæſitũ ſemper eſt, cur cum ſingulis menſibus lumina coëant & opponantur inter ſeſe, non obſcurentur ſingulis menſibus, & cur aliàs omne lumen amittant, aliàs dimidiũ, aliàs dimidiato minus, varietate miranda, cur non ſimiles luminis defectus cæteris planetis accidãt, collocatis ex diuerſo Solis, vel Soli ſubiectis, ſicut ſubiectione & interuẽtu Lunæ Sol abſconditur. Hæc miracula omni tempore rudibus etiam atque imperitis admirationi fuerunt. Si ſunt itaque motus cæleſtes æquabiles & ordinati, unde eſt hæc quæ apparet ἀταξία & inæqualitas? Statuere enim eoſdem & æquales eſſe, & inæquales reſpectu eiuſdem, abſurdiſsimum eſt, niſi temerè, fortuitò, ac caſu ferri velimus omnia cum Epicuro. Et oporteret oriri illam cum æqualitate confuſam ἀταξίαν*

ξίαν, vel à virtutis motricis inconstantia, siue connata sit illa, siue foris exquisita: vel à dispa ritate ipsorum corporum, alijs suis partibus pro pendentium deorsum & ad nos propius, alijs e-minentium à nobis longius. Quorum neutrum cum cœlo tribui posſit, propter perfectionē summam, perpetuitatem, & constantiſsimum ordinem, vt vindicaretur perpetua & consentiens æqualitas motuum, & tamen excusaretur apparens anomalia, ita cum æqualitate apparentem inæqualitatem artifices conciliarunt, vt motus reuera, & sua natura, & perpetuò æquales ac ordinatos in cœlo, ex hypothesi posuerint nobis apparere inæquales & inordinatos. Sed non satis erat hoc statuere, quasi edicto aliquo prætorio, nisi & causa adderetur, cur hoc ita fieret, & causæ demonstratio. Causam itaq; quò ad nos, cum propiorem & euidentiorem nullam inuenirent, quæ congrueret ad vtranque hypothesin, & perpetuæ æqualitatis, & apparētis inæqualitatis, assumpserunt collocationem ac dispositionem diuersam, polorum quidem diuersorum à mundi polis, in motu circulorum, vt zodiaci: centrorum verò differentium à centro mundi, & polorum in motu orbium. Centro-

Poli diuersi & centra diuersa.

rum scilicet, quibus descripti intelliguntur orbes, quorum motu planetæ circumuehuntur. Hoc enim posito, quòd differant & distent centra orbium planetarum à centro mundi, viderunt, si referantur æquales motus ad centra orbium planetarum, inæquales ad centrum mundi, explicari posse rationem apparentis inæqualitatis, salua tamen æqualitate perpetua. Fieri enim, vt quemadmodum eædem stellæ, si propius admoueantur oculis, maiores apparent seipsis remotis à conspectu longius, quod in Opticis demonstrauimus: sic ob eandem distantiæ varietatem in arcubus circulorum æqualibus, appareant motus inæquales temporibus æqualibus, quod & demonstratio conuincit. Et hæc est causa constitutarum hypothesium, quæ assumuntur eccentrici & epicycli, positu centrorum differentes à centro mundi, in quos circulos tota varietas motuum est distributa. Omissa autem inæqualitate ascensionum & descensionum zodiaci, quæ ad primum motum pertinent, de sola secundi motus, & ea multipliciter variata in singulis planetis inæqualitate tractabimus, quæ decreto & sententia artificum, et suffragio demonstrationum consentientium,

Acquales motus ad cētra planetarũ, inæquales ad centrum mũdi referuntur.

Propositio huius libri.

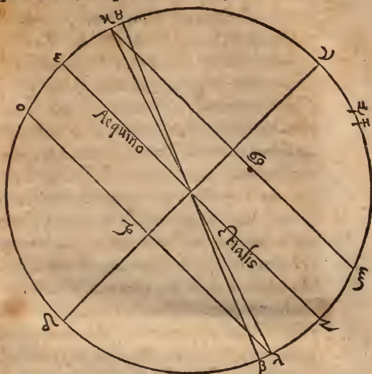
tota

tota pendet à positu & ordine circulorum, quibus illi circumuehuntur, differente à positu zodiaci & eclipticæ, cum inclinatione & obliquitate, tum discrepantia centrorum. Ergo quantum ad hunc secundum motũ orbium, qui varius & singulis peculiaris est ac proprius, primò in genere considerandum, planetas, etsi primi motus circumactu cogantur ac contorqueantur ab ortu in occasum, suos tamen habere peculiares motus, quibus in partem nituntur contrariam, ab occasu in ortum, circa polos proprios, diuersos à mundi polis, itemq; circa propria centra, distantia à centro mundi ex hypothesi eccentricitatis. Non enim circumuehuntur circulis parallelis æquinoctiali, quibus idẽ cum æquinoctiali polus est, sed λοξοῖς seu obliquis circulis, qui æquinoctiali & tropicis inclusos limites egrediuntur, deflexu & inclinatione in latitudinem, nec circa polos vniuersi circuitus faciunt suos, imò nõ solum circa vnum mundi polum conuertuntur, sed ne quidem alioquin circa vnum polum omnes, verum circa suos polos singuli. Nam nec boreales, neque australes limites, vel declinationis planetarum maximæ, uel latitudinis in omnibus sunt ijdẽ, sed

Circuli λοξοὶ obliqui.

alij planetæ lõgius à medio Solis itinere, seu ab ecliptica recedunt, alij breuiore spacio: per hos autem limites singuli circulos proprios ductu situq́ obliquos describunt: cumq́ limites sint diuersi, necesse est etiam circulos, qui per eos describũtur, magis & minus obliquos esse. Quare & poli singulorum circulorum magis aut minus à mundi polo seu æquinoctialis distant. Commune est autem obliquis omnibus, vt polus cuiuslibet obliqui circuli tantũ distet à polo mundi seu æquinoctialis, quantum distet limes alteruter borealis, vel australis ab æquinoctiali, seu quanta est maxima declinatio cuiusque. Vt si ponas limitem borealem α, obliqui circuli αβ, quo circulo circumagitur Luna, et describas per duo puncta α & β, & per polum æquinoctialis γ circulũ maximum αϐγ, secabit hic circulus quem iam descripsi æquinoctialẽ ad angulos rectos, quia per polos eius γδ descriptus est, sicut demonstratur 19. propositione Theodosij. Accipe igitur quadrantẽ αη, de circũferentia circuli descripti versus limitem borealem αβ: distant n. à polis suis circuli omnes maximi, quadrãte alterius maximi circuli, per 23. primi Theodosij, & 28. tertij elemen-

lementorum. hic quadrans α η, æqualis est quadranti γ ε, à polo mūdi ad æquinoctialem



ε ζ sunt enim quadrantes eiusdē circuli: quare si auferas communem arcum α γ, inter limitem borealem α, obliqui circuli lunaris α β, & polum mundi γ: erit, per 2. communem sententiam, arcus duobus polis γ η interiectus, æqualis arcui α ε, à limite boreali Lu

B γ

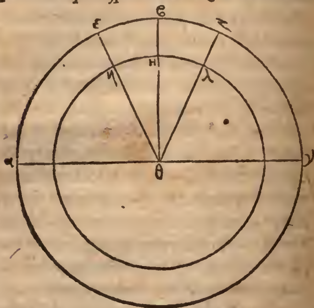
næ α, ad æquinoctialem ε. Eadem ratio est in sphæra circuli solaris κ λ, quem vocant eclipticam. demonstratur enim arcus γ μ, inter polum æquinoctialis γ, & polum zodiaci μ, æqualis esse arcui κ ε, comprehenso inter tropicum æstiuum κ, & æquinoctialem ε, si cogites descriptum esse meridianum ε α γ μ, per polos vtriusque circuli γ & μ, & punctum tropicum κ, quod est punctum maximæ declinationis Solis, in quo zodiacus κ λ, cõtingit tropicum κ ξ, & sumas quadrantẽ κ μ à polo ecliptico ad boreũ limitẽ puncti æstiui, manifestum est n. quadrantem à polo zodiaci, ad boreum limitem fieri, eò quòd meridianus secans tropicum tanquam vnum ex parallelis æquinoctialis, per quorum polos descriptus est ad angulos rectos, secat etiam ad angulos rectos ipsum zodiacum, qui tropicum tangit per punctum contactus, quod demõstratur lib. 2. Theodosij de sphæra. Eodem modo & de cæteris stellis cogitemus, assũpto designatoq́, boreo limite obliqui circuli, quem quælibet stella in puncto maximæ suæ declinationis describit, & per hunc borealem limitem et polum mundi duc meridianum, & describe parallelum, qui æquabiliter distet

tropico

tropico æstiuo circa eundem polum per limitem boreum, atque ab hoc limite circuli obliqui in vnoquoque planeta, numera quadrantem circuli maximi, qui te deducet ad polum obliqui circuli, quo planeta vehitur, & demonstrabis similiter eum distare à polo mundi tantum, quãtum borealis limes obliqui circuli distat ab æquinoctio. Manifestum est igitur, quòd cum limites boreales, & australes singulorum planetarum in alijs atque alijs locis sint, sicut euidenter diuersæ latitudines planetarum indicant, poli etiam eorum different magis aut minus à polo mundi. At hi ipsi obliqui orbes & circuli quibus corpora planetarum vehũtur, aut sunt ὁμόκεντροι, aut ἔκκεντροι, id est, vel descripti sunt circa idem cum zodiaco mundi centrum, vel circa aliud proprium, quod à centro mundi distat. Ομόκεντροι dici vel poni orbes & circuli planetarum non possunt. Si enim planetæ veherentur homocentris, motus eorum per zodiaci quascunque partes apparerent æquales perpetuò, id uerò redarguunt euidenter & constanter φαινόμενα: & quòd positis ὁμοκέντροις sequatur perpetua æqualitas, non tantum in restitutione periodorum & anomaliæ, sed etiam ipsorum

Circuli obliqui aut sunt ὁμόκεντροι aut sunt ἔκκεντροι.

ipſorum apparentium, motuum contra obſeruationes & experientiam manifeſtum eſt. Deſcribas enim α β γ *zodiacum, centro* ϑ, *& diametro* α ϑ γ, *eodemq́ centro deſcribas* ὁμόκεντρον, *vehentem planetam* κ η λ *: in quo, quia ex hypotheſi planetæ motus eſt regularis, conferas de ambitu eius arcus æquales* κ η *&* η λ, *per quos arcus æquali temporis ſpacio planeta decurrat, & connectas* ϑκ, ϑη, ϑλ, *producasq́ has lineas in* ε, β *&* ζ. *Dico quòd quanto temporis ſpacio nobis ex* ϑ *centro con-*



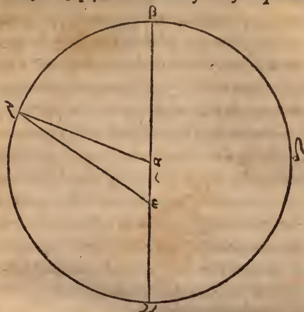
ſideran-

ſiderantibus cæleſtes motus, planeta videtur percurrere arcus κη, ηλ *ſui homocentri, tantos conficit arcus* εβ, βζ *de zodiaco. Quoniam enim circuli* κηλ, *arcus* κη *&* ηλ *æquales ſunt inter ſe ex hypotheſi &* κα̃ταϛκευῆ: *æquales ergo ſunt & anguli quos obeunt ad* ϑ *centrũ* κϑη *&* ηϑλ, *per 26. tertij elementorum: ſed æqualibus his ad centrum angulis reſpondent de zodiaco, qui eodem centro deſcriptus eſt, arcus* εϐ *&* βζ: *æquales ergo ſunt inter ſe arcus* εβ *&* βζ, *per 27. tertij. Arcus ergo* εβ *&* βζ *de zodiaco, &* κη *atque* ηλ *homocentri, ſunt inter ſe analogi, per vltimam ſexti, 13. primi, 11. ſecundi, & 16. ſexti, vt poſtea oſtendetur. Quanto ergo ſpacio temporis percurrit planeta arcus* κη *&* ηλ *in homocentro, tanto arcus zodiaci* εβ *&* βζ *emetitur, quòd quanquam inæquales ſint arcus, tamen analogi ſunt inter ſe, & eoſdẽ angulos ad idem & commune centrum conſtituunt: ſed per arcus homocentri* κη *&* ηλ *planeta æquali & ordinato fertur motu ex hypotheſi: æqualis ergo etiam apparet in zodiaco ex demonſtratione, cui refragatur perpetuus conſenſus* φαινομένων *arguentium apparentem inæqualitatem.*

Planetæ nõ vehuntur orbibus homocentris.

tem. Non ergo vehuntur planetæ orbibus homocentris, neque his assumptis, apparens inæqualitas cum perpetua æqualitate conciliari et excusari potest, quòd inæquales conspiciuntur motus in alijs atq; alijs zodiaci arcubus. Cum ergo homocentri non præstent quod requiritur, necesse fuit artifices ad alias decurrere hypotheses, ex quibus & perpetuæ æqualitatis, & apparentis anomaliæ ratione͂ demonstrarent. Viderunt autem vnã et eande͂ non posse facere omnes circuitus æquali celeritate, aut æqualibus temporibus perpetuò peragrare æqualium arcuum æqualia spacia circum diuersa ce͂tra, nec fieri posse vt ijdem motus, si referantur ad puncta diuersa, vel considerentur ex punctis diuersis, æquales sese & ordinatos eodem modo exhibeant. Quod manifestum est ex demonstratione, cui experientia suffragatur. Si enim possibile est, sume centrum α, & diametrum $\beta\gamma$, quibus describatur circulus $\beta\gamma\delta$, pone planetam in ambitu circuli $\beta\gamma\delta$ progredi æqualiter, hoc est, te͂poribus æqualibus ad centrum α æquales effingere angulos: de ambitu verò his co͂gruentes æquales transcurrere arcus. Assume in eodem dimetiente circuli aliud punctum

ctum ε, diuersum ab α centro super quo ibidem, si est possibile, motus stellæ sit æqualis.



Manifestum est igitur, si stella incidat in puncta β γ, quæ secundùm dimetientis lineam opponuntur, conspici eam in eodem cœli loco ex vtroque assumptorũ in dimetiente punctorum α & ε: sed progressa sit stella ex β in ζ motu æquabili, & connectantur α ζ & ε ζ. Quoniam itaque si est possibile, stella super diuersis duobus punctis α & ε mouetur æqualiter: eadem autem progressa ex β in ζ constituit angulos,

gulos, ad α quidem angulum $\beta\alpha\zeta$, ad ϵ verò angulum $\beta\epsilon\zeta$. Itaque ex definitione motus æqualis, angulus $\beta\epsilon\zeta$, æqualis est angulo $\beta\alpha\zeta$, interior exteriori & opposito, quod per 16. primi elementorum est impoßibile. Non igitur vna eademq́; stella super centris diuersis quotcunque peragit æquales motus, nec qui in eodem orbe ex centris diuersis cõsiderantur motus eiusdem stellæ apparent æquales: quòd sicut in Opticis demonstratum est, quæ sub maiore conspiciuntur & comprehenduntur, maiora: quæ sub minore, minora cernuntur. Si ergo non mouentur in homocentris circulis stellæ, nec ijdem motus æquales aut possunt esse, si ad diuersa centra referantur, aut apparent, si ex diuersis centris obseruentur: necesse est circulos, quibus circumaguntur, alia habere centra quàm centrum vniuersi, quod statuimus esse terram, quæ centri & puncti rationem habet respectu primi cœli, quòd in quacunque terræ superficie, dimidium zodiaci supra terram conspiciatur perpetuò, tanquam ex centro cœlum intuentes. Huc accedit quòd nec aspectus noster iudicat Solem, Lunam et planetas cæteros semper æqualiter à terra distare, sed cernimus eos quandó-

que

que euectos in altum, ceu attenuari corporibus & lumine obscurari, quandoq́, rursus ex alto demissos, & mole augeri & lumine. Cum autem terra, de qua nos motus contemplamur, consistat in medio stabilis & fixa, nec aut attollatur vnquam altius, aut depressa subsidat humilius, necesse est planetas ipsos proprio suo motu, tunc conscēdere et eniti ad altiora cœli loca, cum longius dißident: & rursus, ex ijsdem præcipitari deorsum ad loca humiliora, cum terræ propius imminent. Et quia terra collata ad zodiacum rationem centri habet, ad planetarum orbes non item, omnino sequitur, planetas aut non vehi concentricis orbibus, aut non æqualiter moueri: quod cum cœlestibus corporibus tribui nequeat vllo modo, quæsita est ratio inæqualitatis apparentis ex orbibus eccentricis. Ex his manifesta est causa hypotheseos eccentricorum, in quorum descriptione, & ad apparentem anomaliam accommodatione, quantum poterit fieri, insistemus vestigijs Ptolemæi & veterum aliorum, omißis recentibus Copernici hypothesibus, quas Aristarchum Samium & quosdā alios veteres sequutus, suo quodam consilio vsurpauit. Assumpserunt

Terra stabilis & firma.

C

Eccentrici circuli & epicycli.

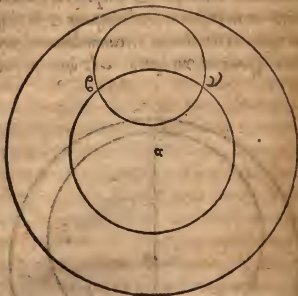
itaque artifices, ad declarandam rationem apparentis inæqualitatis, orbes aut ἐκκέντρους, aut ὁμοκέντρους, seu positu λοξοὺς, seu obliquos omnes. Ἐκκέντρους *rursus aut simplices vsurparunt, aut simul includentes epicyclos, quibus immediatè contineri & circumduci planetæ statuuntur, eccentrico epicyclum cum planeta deducente per totum zodiacum, progressu continuo in consequentia: & vocantur hi circuli* ἐκκεντρεπίκυκλοι, *vel* ἔκκεντροι περιφέροντες τὸ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου: *quòd suis & à terræ positu discrepantibus centris definiti, epicyclos suis itidem delineatos centris complectantur et circumagant. Tantum enim duobus modis eccentricus poni potest: aut enim eccentricus stellam circumferens suo circumflexu complectitur & includit centrum vniuersi: aut longè supra ipsum eleuatus ambitu suo minimè illud circundat, quod epicyclis accidit: aut attingit centrum vniuersi ambitu suo: quod cum sit impossibile (nunquam enim stellas ad terram deuolui compertũ est, ita vt superficiem attingant) duo priores modi tantum locum habent. Et eccentrici simpliciter vocantur, qui ambitu centrum vniuersi circundant. Epicycli verò,*

qui

qui in alijs orbibus seu eccentricis seu homocentricis positi, suum habẽt centrum in ambitu illius circuli, cui inclusi intelliguntur, & quidem περίμετρον illius ipsius circuli centri sui circumactu delineant: & vel proprio conuertuntur motu in spacio quod occupant & explẽt, vel motu orbis vehentis circumuoluuntur, vel motu agitantur vtróque. Ac ὁμοκέντροις



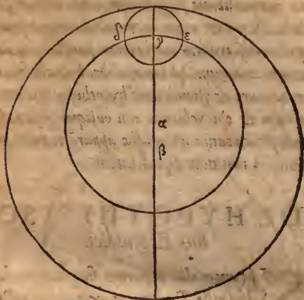
ſemper includunt artifices epicyclos, qui in plano eorum ſuis intelliguntur deſcripti centris. ſolis enim homocentris rationem apparentis



inæqualitatis explicari non poſſe res docet, & euincit demonſtratio. Vocantur autem ὁμοκεντρεπίκυκλοι, *aut* ὁμόκεντροι περιφέροντες τὸν ἐπικυκλον. *Horum circulorum alios planetis attribuerunt, et accommodarunt alios pro ratione apparentis inæqualitatis, quæ penè ſingulis*

gulis

gulis peculiaris est & propria, & in alijs simplicior, in alijs multiplicior est & magis va-



ria. Et in hos ipsos circulos aliàs aliter cum æqualem perpetuò, tum inæqualem apparentem motum distribuerunt. In Sole àd ostendendam euidentem rationem conspicuæ inæqualitatis, existimauit Ptolemæus sufficere hypothesin eccentri, aut ὁμοκεντρεπικύκλου seu epicycli, qui seorsim homocentro vehatur. In cæteris plane

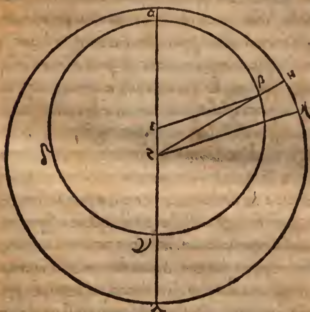
tis vtraq; hypothesi opus est, & eccentri & epicycli. Sed quorum sit circulorum hypothesis necessaria ad declarandam uarietatem euidentis inæqualitatis singulorum, explicabitur suo loco. Nunc & τέχνικα vocabula exponemus, quibus discernũtur uariationes punctorum, arcuum, linearum, quæ quamlibet hypothesin comitantur: & ostendemus hypothesin eccentricorum & epicyclorum cum obliquo positu, demonstrata causa anomaliæ apparẽtis, tueri perpetuam motuum æqualitatem.

DE HYPOTHESI SOlius Eccentrici.

SI sit anomalia apparens simplex, qualem Solis fuisse Ptolemæus annotauit, et Ptolemæum secuti Arabes retinuerunt, solius eccentri vel homocentri cum epicyclo hypothesis præstat hoc quod requiritur. Id verò priusquam ostendamus, declarabimus quid in hac hypothesi vocarint artifices ἐποχὴν, quid πάροδον, quid κίνησιν: & quomodo ac quot modis hæc distinxerint, quid ὁμαλὴν κίνησιν καὶ μέσην, quid ἀνώμαλον, quid τὸ περὶ τὴν ἀνωμαλίαν

Explicatio uocabulorum quorundam.

μαλίαν διάφορον, quid ἀπόγειον, quid περίγειον. Describatur ergo eccentricus α β γ δ, centro ε, diametro α ε γ: et rursus centro ζ, describatur zodiacus α η κ λ, ponatúrque moueri stella in eccentro æqualiter, ex α in β, & connectantur ε β & ζ β, quæ producatur ad zodiacum in punctum η, et ipsi ε β ex puncto ζ, ducatur parallelos linea ζ κ, per 31. pri-



mi elementorum. Κίνησις *seu* κίνημα *generaliter significat motum, quem Astronomi in-*

tegro aliquo & continuo circuli arcu, tanquam interuallo, vndecunq; ille inchoëtur, metiuntur ac definiunt, vt αβ in eccentro, α η in zodiaco. Cumq; motus omnis & locum requirat in quo corpus fertur, et tempus iustum quod locum metitur et æstimat, ἐποχὴν vocarũt et assumpti ac definiti continui arcus vltimum punctum quod præteruehitur stella, & momentum temporis, quo illud ipsum tempus transcurrit. Πάροδον *verò ipsum stellæ motum seu transitum, delatæ per illud punctum, habentq; se inter se correlatiuè* ἐποχὴ *&* πάροδος: *vnde* συστήσασθαι τὴν ἐποχὴν τῆς ὁμαλῆς κινήσεως, *est loca & principia æqualis motus ad certum præfixumq; ac destinatum tempus constituere ac designare, à quibus motuum et temporum sequentium supputatio tanquam à certa meta sit ordienda ac deducenda: &* σύστασις τῆς ἐποχῆς

Radix ἐποχὴ. *Arabibus & Alphonsinis radicem significat mediorum motuum. sed sæpe tamen hæc vocabula confunduntur. Secundò, cum planetarum motus æquales sint & ordinati perpetuò, ex prima hypothesi, sensu & obseruationibus deprehendantur inæquales, rursus artifices hæc distinxerunt æqualitatis & inæqualitatis ratio-*

ne in

ne in æqualia & inæqualia. Ἐποχὴ *igitur quam interpretabimur locum planetæ, alia est* ὁμαλὴ ἢ μέση, *id est, æqualis seu media: alia* φαινομένη ἢ ἀκριβὴς ἢ ἀνώμαλος, *id est, apparens seu vera seu inæqualis: hæc enim vocabula idē significant ratione diuersa. Æqualis seu media* ἐποχὴ *seu medius locus planetæ, designatur in eccentro quidem per lineam rectā, eductam à centro eccentri ad centrum stellæ in suo orbe, in quo motum stellæ ponimus æqualem: in zodiaco verò per lineam huic parallelam, sed eductam ex centro vniuersi, seu oculo aspicientis ad zodiacum. Nam quantum ad zodiacum,* τὴν ὄψιν τῶν ὁρώντων *non discernimus à centro vniuersi. Harum linearum illam vocamus lineam æqualis, seu medij motus natura: hanc lineam æqualis, seu medij motus imaginarij, quòd secundùm huius lineæ ductum & circumactum, imaginamur in zodiaco etiam motum stellæ æqualem, qui tamen reuera à nobis inæqualis obseruatur: vt lineæ* εβ *in eccentrico,* ζκ *in zodiaco, quæ linea de zodiaco absumit arcum* ἀνάλογον *seu proportione respondentem arcui eccentrici, quem linea* εβ *de eccentrico abscindit: hæ autem lineæ cum sint paralleli ex*

hypothesi & κατασκευῇ, ad α γ lineam transuersim incidentem constituũt angulos æquales, per 29. primi elementorum, angulum scilicet α ε β æqualem angulo α ζ κ. Quare arcus inæqualium circulorum, eccentri & zodiaci, α β & α κ, hisce æqualibus angulis obducti, sunt inter se ἀνάλογοι, & eandem habent rationem ad suos circulos totos. Quanto igitur spacio temporis stella in eccentro peragrat arcum α β, motu æquali reuera, tanto eandẽ imaginamur in zodiaco absoluere arcum ὁμόλογον α κ, ex definitione æqualis motus. Quòd autem de inæqualibus circulis, angulis æqualibus constitutis ad centra, congruant arcus analogi, vt sit tanta portio zodiaci arcus α κ, quanta est eccentri arcus α β, paucis ostendemus. Ex hypothesi enim paralleli sunt lineæ ε β, & ζ κ, & in eas incidit recta α γ: anguli itaq; ad ε & ζ sunt inter se æquales. Sed per vltimam sexti, arcus α β se habet ad totum α β γ ambitum, sicut angulus α ε β ad quatuor rectos. Quodlibet enim punctum circumsistunt quatuor angu li recti, per 13. primi elementorum: itemq; sic se habet arcus α κ, ad totum α κ λ ambitum, sicut angulus α ζ κ, ad quatuor rectos. Itaque

per

per 11. quinti, eadem est ratio arcus $\alpha\beta$, ad totum eccentri ambitum, quæ arcus $\alpha\kappa$, ad totum zodiaci perimetrum. Et per 16. quinti ἐναλλάξ seu vicißim, eadem est ratio arcus $\alpha\beta$, ad arcum $\alpha\kappa$, quæ totius eccentri ambitus $\alpha\beta\gamma$, ad totum zodiaci ambitum $\alpha\kappa\lambda$. Aequalibus ergo angulis, de circulis inæqualibus congruunt arcus ἀνάλογοι: quod erat ostendendũ. Est autem in nostra descriptione, media ἐποχὴ, seu medius locus planetæ in eccentro punctum β reuera, in zodiaco punctum κ imaginatione: & eodem temporis spacio, stella arcum $\alpha\kappa$ de zodiaco emetitur, quo de eccentro $\alpha\beta$. Quod enim motui in eccentro tribuimus reuera, hoc etiam proportione imaginamur in zodiaco, ut facilius & exactius demonstrari possit discrimen æqualis & inæqualis apparentis motus. Inæqualis seu uerus seu apparens locus, vocatur punctum in zodiaco, quod demonstratur ductu lineæ rectæ à centro zodiaci, vel oculo aspicientis traiectæ per stellæ centrum ad zodiacum, vt linea $\zeta\beta\eta$ transmissa per centrum stellæ constitutæ in β, designat in zodiaco punctum η, verum & apparentem stellæ locum. Linea autem $\zeta\beta\eta$, vocatur linea veri appa-

apparentis motus stellæ in zodiaco, quæ cum linea α λ *ex vna parte concludit angulũ* α ζ η, *minorem vtrouis æqualium angulorum* α ε γ, *& α ζ κ, per 16. primi element. & primam communem sententiam: de ambitu verò zodiaci abscindit arcum* α η, *minorem arcu* α κ: *ex altera verò parte angulum maiorem vtrouis æqualium angulorum, vt postea ostendemus. et vocatur* ἀνόμαλος ἐποχή, *quòd per zodiacum stellã ferri voluiq́, impari celeritate depræhenditur: &* φαινομένη ἐποχὴ *dicitur, quòd ex oculo aspicientis tanquam zodiaci centro emissa, directaq́ per stellæ centrum linea recta, illũ in zodiaco locum demonstret.* Ἀπόγειον *vocatur punctum eccentrici, quod linea recta ex zodiaci centro educta, & per centrum eccentrici traiecta, in ambitu eiusdem denotat, vt punctum* α. *Plinio vocatur summa absis: ab Arabibus aux.* Περίγειον *vocatur punctum oppositum secundùm diametrum, quod linea recta è conuersò ex centro eccentrici, per centrum zodiaci, ad eccentri ambitum traducta, designat, vt punctum* γ. *Plinio ima absis: Arabibus augis oppositum. Estq́,* ἀπόγειον *in ambitu eccentri punctum remotissimum à centro zodiaci:*

Ἀπόγειον.

Περίγειον.

περίγειον

περίγειον eidem proximum: idq; manifeſtum eſt per 7. propoſitionem tertij element. Quoniam enim in α γ dimetiente aſſumptum eſt punctum fortuitò ζ, quod centrum circuli non eſt: linearum ergò ab eo puncto in circulum decidentium, maxima eſt ζ α, ſuper qua circuli centrum reperitur, minima reliqua ζ γ. Itaque α punctum, eſt locus ſtellæ remotiſſimæ à centro zodiaci, γ verò locus proximi acceſſus ſtellæ ad idem centrum. Linea quæ centra vtriuſque circuli, eccentri & zodiaci connectens, vtrinque hæc oppoſita puncta coniungit, vocatur linea apogæi, vt α γ. Motus æqualis ſeu medius, ὁμαλὴ κίνησις καὶ μέση, eſt arcus vel zodiaci, vel eccentri, qui à quocúnque inchoatus principio, vel initio arietis octaui orbis, vel puncto æquinoctij verni, vel apogæo, aut perigæo, deſinit in ἐποχὴν μέσην ſeu punctum medij ſeu æqualis loci ſtellæ: vt in eccentro arcus α ϐ, in zodiaco arcus α κ. Hunc arcum, qui ab apogæo ad lineam medij motus numeratur, peculiariter vocant ἀνωμαλίαν, vulgò argumentum, ab arguendo, quia & quantitatem & qualitatem προσθαφαιρέσεων patefacit in canonibus. Vel eſt ad centrum eccentrici, aut zo-

Motus æqualis ſeu medius.

Argumentū ἀνωμαλία.

diaci

diaci angulus comprehenſus inter lineã motus medij, & lineam principij: vt in noſtra deſcriptione, angulus ad centrum eccentrici α ε β, ad centrum zodiaci verò angulus α ζ κ. Nihil enim refert, ſiue ad centra circulorum, ſiue ad arcus referantur motus. Motus verus ſeu apparens ſeu inæqualis, ſiue κίνησις ἀκριβὴς ἢ φαινομένη ἢ ἀνώμαλος, eſt arcus zodiaci tantum, qui à quocunque inchoatus principio, deſinit in ἐποχὴν φαινομένην, ſeu punctum veri & apparẽtis loci ſtellæ in zodiaco, ut arcus α η. Vel eſt ad centrum zodiaci angulus incluſus lineæ veri apparentis motus, & lineæ principij, vt angulus α ζ η. Arcus autem veri motus ſtellæ (quod etiam de angulis intelligitur) aut idem eſt cum arcu medij motus, aut diſcrepat. Congruit et idem eſt, ſtella collocata in puncto apogæi aut perigæi α & γ: coẽunt enim in his punctis lineæ omnes medij, ac veri motus, ac velut coaleſcunt in vnam lineam cum linea apogæi. Diſcrepant autem hi arcus, ſtella quocunque alio in loco zodiaci poſita: tum enim ſemper hæ lineæ diſiunctæ, diſcrepant, & vel medius motus ſuperat verum, linea medij motus in zodiaco præcedente lineam veri motus, quod fit in hemicy-

κίνησις ἀκριβὴς καὶ φαινομένη.

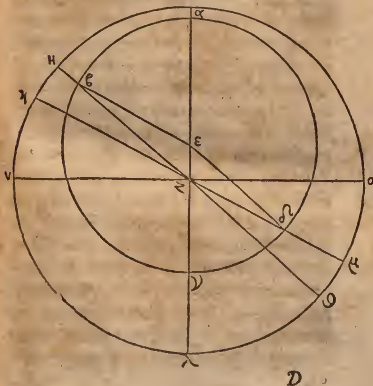
micyclio zodiaci, in quo planeta descendit ab apogæo in perigæum: vel contra, superatur medius motus à vero motu, linea veri motus è conuerso præcurrente & præeunte lineam medij motus, quod fit in altero hemicyclio, stella à perigæo rursus ad apogæum sese attollente. Differentia itaq; qua vel in ambitu zodiaci arcus $\alpha\kappa$, superat arcum $\alpha\eta$, & è conuerso, vel ad centrum, angulus $\alpha\varepsilon\beta$, aut $\alpha\zeta\kappa$, qui sunt inter se æquales, superat angulum $\alpha\zeta\eta$, & è conuerso, ἐςὶ τὸ παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, id est, differentia, qua medius motus discrepat à vero, inæquali & apparenti: vt in nostra descriptione, angulus $\eta\zeta\kappa$, qui arcum $\eta\kappa$ complectitur & metitur. Hic arcus vocatur vulgò æquatio, græcè προσθαφαίρεσις, dictione composita ex προσθέσει & ἀφαιρέσει, scilicet, à diuerso vsu, quòd in verorum motuum inuestigatione, quandoq; additur medio motui, quem canones suppeditant, quandoq; detrahitur, vt conficiatur motus verus. Adimitur medio motui, cum linea veri motus sequente, arcus medij motus arcum veri motus excedit, quod fit in hemicyclio eccentri priore, in quo stella ab apogæo descendit ad perigæū. Adiungitur medio

Aequatio, προσθαφαίρεσις.

dio motui è conuerso, cum linea veri motus prae cedente, arcus veri motus arcum medij motus vincit, vt in hemicyclio altero, in quo stella rursus assurgit à perigaeo ad apogaeum. Et quòd in priore parte eccentri προσθαφαίρεσις decisa medio motui, relinquat verum, in posteriore contra, adiecta eidem, verum motum absoluit, manifestum est. In nostra enim descriptione, prius hemicyclium ab apogaeo ad perigaeum, est in zodiaco hemicyclium α η κ λ: *& anguli medij motus aequales sunt: ad centrum eccentrici, angulus* α ε β: *ad centrum zodiaci, angulus* α ζ κ, *& angulus veri apparentis motus ad centrum mundi* α ζ η. *Est autem angulus* α ε β *aequalis duobus interioribus* ε ζ β *&* ζ β ε, *per 32. primi. Superat itaque angulus* α ε β, *alterum ex duobus* ε ζ β, *quantitate alterius* ζ β ε, *angulum. Et ideo alter aequalium angulorum ad centrum mundi* α ζ κ, *ijsdem duobus angulis trianguli* ε ζ β *est aequalis. & superat eodem modo angulum* ε ζ β, *quantitate alterius anguli* ε β ζ. *Sed angulo* ε β ζ, *aequalis est angulus* β ζ κ, *per 28. primi: sunt enim ἐναλλάξ anguli. Quare angulus* α ζ κ, *superat angulum* α ζ η, *quantitate*

anguli

anguli η ζ κ. Congruit autem angulo α ζ κ, arcus medij motus in zodiaco α κ, angulo verò α ζ β, veri motus arcus α η, et angulo η ζ κ, differentia, arcus η κ. Superat itaque arcus α κ arcum α η, portione κ η, quæ reiecta ex α κ, relinquit arcum α η, ostendentem verum locum, in tota illa medietate. In altero hemicyclio contra, collocetur stella in δ, & conne-



ctantur $\epsilon\delta$, *&* $\zeta\delta$, *quæ protrahatur in* μ: *ipsi verò* $\epsilon\delta$, *vt antea agatur parallelus* $\zeta\vartheta$, *erunt rursus æquales anguli* $\lambda\zeta\vartheta$, *&* $\lambda\epsilon\delta$. *sed angulus* $\lambda\zeta\mu$, *maior est angulo* $\lambda\epsilon\delta$, *per 16. primi: maior est itaque &* $\lambda\zeta\mu$ *angulus, altero æqualium angulorum* $\lambda\zeta\vartheta$. *Sed angulo* $\lambda\zeta\mu$ *veri motus, congruit arcus* $\lambda\vartheta$ *minor: superat ergo arcus* $\lambda\mu$ *arcum* $\lambda\vartheta$. *Rursus angulus* $\lambda\zeta\mu$ *exterior, æqualis est duobus angulis trianguli* $\zeta\epsilon\delta$ *interioribus & oppositis, scilicet* $\zeta\epsilon\delta$, *&* $\epsilon\delta\zeta$, *per 32. primi: superat ergo &* $\lambda\zeta\vartheta$ *angulum, qui angulo ad* ϵ *æqualis est, quantitate eiusdem anguli* $\epsilon\delta\zeta$. *Sed* $\epsilon\delta\zeta$ *angulus, æqualis est angulo* $\delta\zeta\vartheta$: *superat ergo angulus* $\lambda\zeta\mu$, *angulum* $\lambda\zeta\vartheta$, *quantitate anguli* $\vartheta\zeta\mu$, *cui respondet arcus* $\vartheta\mu$. *Quare & arcus veri motus* $\lambda\mu$, *superat arcum medij motus* $\lambda\vartheta$, *quantitate arcus* $\vartheta\mu$, *qui adiectus ad* $\lambda\vartheta$, *arcum medij motus, complet arcum* $\lambda\mu$ *veri motus. Quod erat ostendendum. Et ita adijcitur medio motui æquatio, in quocunque puncto alterius hemicyclij stella ponatur. In tabulis hæc referuntur ad anomaliam, quæ est arcus ab apogæo ad mediam* ἐποχήν. *Quando enim hæc hemicyclio minor est,*

nor est, προσθαφαίρεσις subtrahitur medio motui: quando maior, adiungitur medio motui. Vocatur autem τὸ παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, quòd ostendit, quantum inter se differant apparens, & medius motus stellæ ab apogæo. Non autem differt medius ab apparente, stella in apogæo vel perigæo constituta, coëuntibus scilicet lineis medij, & veri motus cum linea apogæi. Inde discedente stella, lineæ quoq; discedentes à sese inuicem, paulatim dehiscunt, & magis magisq́; sensim disiunguntur: quare & differentia crescit, augescente angulo προσθαφαιρέσεως seu æquationis, quem illæ à diuersis centris eductæ lineæ, suo in centro stellæ concursu concludunt, & simul etiam arcu, qui angulo respondet. Maximè autem differt medius ab apparente circa illa puncta zodiaci, quæ designantur in ambitu zodiaci, ductu lineæ rectæ ex centro zodiaci, vtrinque ad ambitum pertingentis, quæ secat apogæi lineam ad angulos rectos: vt circa puncta v & o, quæ puncta vocantur μέσαι πάροδοι, id est, puncta medij seu æqualis cursus planetarum. Ibidem & angulus προσθαφαιρέσεως maximus est, vt ostendetur, & τὸ παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν διά-

φορον seu differentia medij, & apparentis motus ab apogæo maxima. Inde, tum versus apogæum, tum versus perigæum coarctatur rursus sensim angulus, donec prorsus aboletur & euanescit, coalitu linearum in apogæo & perigæo.

πάροδος duplex μέση καὶ φαινομένη.

Distinguunt autem & πάροδον in μέσην καὶ φαινομένην πάροδον. Μέση πάροδος *seu transitus medius, consideratur in eccentrico & zodiaco, & significat planetæ transitũ per puncta mediæ ἐποχῆς.* φαινομένη *seu apparens transitus in zodiaco tantum obseruatur. Hanc rursus distinguunt in ἐλαχίστην, μέσην, καὶ μεγίστην.* Ελαχίστην *seu minimum cursum vocant planetæ transitum per apogæum, vbi motus tardissimus est.* Μεγίστην πάροδον *motum circa perigæum, vbi celerrimus est.* Μέσην, *respectu duorum extremorum, vocant motum mediocrem circa duo prædicta puncta, vbi apparens inæqualis in zodiaco, ab ipso æquali & medio motu reuera in eccentrico quam minimo discrepat. Linea verò medij transitus* ν ζ ο, *traiecta per mundi centrum, secat lineam apogæi* πρὸς ὀρθὰς *seu ad angulos rectos, & vtrinque ad zodiacum eiecta, ipsum quoque zodiacum secat in duo hemicyclia æqualia: eccentricum*

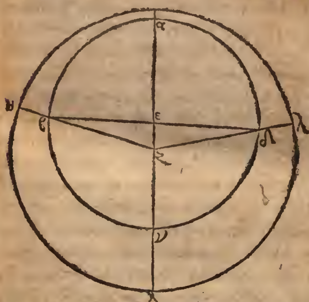
centricum verò in duo inæqualia ſegmenta: quorum ſuperius, in quo centrum eſt eccentri, maius eſt, inferius minus. ſolum enim zodiacum ſecat hæc linea in centro, et ideo æqualiter, eccentrum non ſecat in centro, & ideo in partes inæquales. Vtrumq́; tamen ſegmentorum inæqualium eccentrici, rurſus linea apogæi diſpeſcit in duo æqualia ſegmenta, ſicut totum eccentricum in duo hemicyclia æqualia: et eadem linea zodiacum etiam in duo æqualia hemicyclia dirimit, quòd per vtriuſque centrum tranſit. Inde fit, vt duo tantum zodiaci æqualia hemicyclia Sol æqualiter & æquali temporis ſpacio peragret, ſcilicet illa, quæ reſpondent hemicyclijs eccentrici, quæ linea apogæi diuidit. hæc duo enim ſola analoga ſunt duobus hemicyclijs eccentrici. Quare perambulat ea ſtella eodem tempore, quo ipſius eccentrici hemicyclia, reliqua non item, ut poſtea oſtendemus.

Vocabulis hoc modo declaratis, nunc oſtendemus, quòd ſi ponatur motus ſtellæ æqualis eſſe in eccentrico, ſequatur (vt oſtendunt φαινόμενα) eundem apparere inæqualem in zodiaco: tardiorem circa apogæum: velociorem circa perigæum: mediocrem circa μέσας παρόδους,

congruente tamen perpetua periodorum inæqualitate in vtróque circulo. Demonstrationum quas vsurpabimus, autor est Nicolaus Cabasilla commentator Ptolemæi. Et primò quidem in genere ex hypothesi eccentrici explicabimus rationem tarditatis apparentis circa apogæum, & incitatæ atque acutæ celeritatis circa perigæum. Ostensum antea est, idem corpus super duobus diuersis centris æquali gyratione conuerti nō posse, sed oportere necessariò, si eundem motum ex vtroq; contueri & notare liceat, ex alterutro deprehendi inæqualem. Si itaque duorum diuersorum circulorum centra assumantur diuersa, ponaturq; stella super eccentrici centro æqualiter circumagi, eadem ex homocentri centro considerata, necessariò eam præseferet inæqualitatem, vt motum inhibere ac tardare ad apogæum, accelerare ad perigæum videatur, congruente tamen perpetua periodorum æqualitate, quod φαινόμενα & obseruationes docent. Describatur enim centro ε, & diametro α γ, eccentricus α β γ δ, sitq; α apogæum, γ perigæum, α γ sit linea apogæi: Cumq; in eccentrico ex hypothesi motus stellæ sit æqualis, de ambitu eccentrici &

apo-

apogæi & perigæi opposita loca assumantur arcus æquales, quos ex hypothesi & definitione motus æqualis, stella æquali temporis spacio cõficiat, sintque $\alpha\beta$, & $\gamma\delta$: et connectantur $\beta\epsilon$, & $\epsilon\delta$. erunt ergo & anguli $\alpha\epsilon\beta$, & $\gamma\epsilon\delta$ æquales inter se, per 26. tertij element. Rursus in linea apogæi $\alpha\gamma$, sumatur aliud punctum ζ, quo centro describatur circulus ὁμόκεντρος zodiaco $\alpha\eta\kappa\lambda$: & cogitetur stella progressa



esse ex α ad β, prope apogæum: ex γ verò ad δ, prope perigæum: & connectantur $\zeta\beta$ lineæ

recta, quæ eijciatur in η ad zodiacum, & ζδ, quæ pertingat in λ ad zodiacum. erit itaq; β in eccentrico ἐποχὴ media ad apogæum, & η in zodiaco, ἐποχὴ vera seu apparens: et stella in eccentrico per αβ arcum delata, in zodiaco emetietur arcum αη. itidemq; erit δ, ἐποχὴ media in eccentrico ad perigæum, & λ, ἐποχὴ vera in zodiaco, stellaq; per arcum γδ eccentrici agitata, de zodiaco κλ arcum traijciat. Dico igitur arcus zodiaci αη & κλ oppositos, quorum ille ad apogæum, hic ad perigæum consistit, esse inæquales: et stellæ motum apparētem, quo illos eccentri arcus æquales absoluit αβ & γδ, necessariò inæqualem, tardiorem quidem circa apogæum in arcu αη, velociorem circa perigæum in arcu κλ apparere. Quoniam enim angulus αεβ, maior est interiore & opposito αζη, per 16. primi elementorum: est autem αεβ angulus, æqualis angulo γεδ, per 2. tertij: quare & γεδ angulus, maior est angulo αζβ. Quicquid enim maius est vno æqualium, maius est & altero: sed angulus κζλ maior est angulo γεδ, per 16. primi: multò maior est igitur angulus κζλ, angulo αζη. Quicquid enim maius est maiore, id & minore maius

re maius est : sed angulo $\alpha\zeta\eta$ *congruit ad apogæum arcus* $\alpha\eta$, *angulo verò* $\kappa\zeta\lambda$, *ad perigæum arcus* $\kappa\lambda$: *maior est itaque arcus* $\kappa\lambda$ *ad perigæum, arcu* $\alpha\eta$ *ad apogæum. Sed hos inæquales arcus, minorem ad apogæum, maiorem ad perigæum, stella perambulat æquali tempore, eo scilicet, quo æquales arcus eccentrici absoluit. Inæqualis ergo stellæ motus in zodiaco, & lentior quidem ad apogæum, citatior ad perigæum, quod & Φαινόμενα ostendunt.*

Ex hac demonstratione euidēter apparet, quòd si Φαινομένη ἀνομαλία sit simplex & vniusmodi, qualis Soli est tributa à Ptolemæo, hypothesis solius eccentrici præstat hoc quod requiritur. Nunc exactius aliquanto ostendemus, non solùm quòd ad apogæum stellæ motus sit tardissimus, ad perigæum velocissimus, sed etiam quòd stella descendens ab apogæo ad perigæum paulatim magis magisq; motum incitet : & è conuerso reprimat eundem atque inhibeat, cum à perigæo rursus ad apogæum enititur: ac primum de apogæo. Describatur centro δ, *diametro* $\alpha\delta\gamma$, *eccentricus* $\alpha\beta\gamma$, *zodiaci centrum in linea apogæi sit* ε, α *punctum sit apogæum,* γ *perigæum, & producatur* $\varepsilon\alpha$ *in*

Motus stellæ tardissimus & uelocissimus.

μ, ac centro ε, interuallo εμ describatur ὁμόκεντρος zodiaco μ ρ σ. & primùm de ambitu zodiaci assumantur arcus æquales μ ο, ο ϖ, ϖ ρ, ρ σ, & ducantur lineæ ε σ, ε ρ, ε π, ε ο, quæ lineæ secent ambitum eccentrici in punctis β, κ, θ, η. Dico quòd positis duobus di-



uersis circulis, homocentro & eccentro, si de homocentri, seu zodiaci ambitu, eductis à centro

rectis

rectis lineis, decidantur arcus æquales, fore inæquales arcus, quos de eccentri ambitu eædem lineæ absumunt atque intercipiunt, scilicet arcus $\alpha\eta$, $\eta\vartheta$, $\vartheta\kappa$, $\kappa\beta$. *Contra, si de eccentri ambitu æquales earundem linearum ductibus abscindantur arcus, inæquales fore zodiaci arcus iisdem lineis inclusos, & maximum quidem arcum* $\sigma\varrho$: *minimum* $o\mu$, *qui apogæo proximus est: reliquorum verò quemlibet tantò maiorem proximo, quantò ab apogæo remotior, & maximo propior fuerit. Secundùm priorem itaque hypothesin, primò assumamus arcus zodiaci æquales* μo, $o\varpi$, $\varpi\varrho$, $\varrho\sigma$. *Dico quòd in eccentro arcus* $\alpha\eta$, *maior sit contiguo arcu* $\eta\vartheta$, *&* $\eta\vartheta$ *rursus maior sequente* $\vartheta\kappa$, *&* $\vartheta\kappa$ *maior quàm* $\kappa\beta$. *Quoniam enim* $\epsilon\alpha$ *linea maior est quàm* $\epsilon\vartheta$, *per 7. tertij, constituatur ipsi* $\epsilon\vartheta$, *lineæ minori, æqualis* $\epsilon\zeta$, *per 3. primi, &* $\eta\epsilon$ *in auersam exporrigatur partem, donec decidat in punctum* λ, *ipsi* η *diametraliter oppositum, & connectantur* $\lambda\vartheta$, *&* $\lambda\zeta$, *&* $\lambda\zeta$ *protracta secet ambitum eccentrici in puncto* ν. *Quoniam itaq; arcus* μo *æqualis est arcui* $o\pi$, *ex hypothesi: quare & angulus* $\mu\epsilon o$, *æqualis est angulo* $o\epsilon\varpi$, *per 27. tertij: sunt enim anguli*

guli ad centrum eiusdē circuli. Aequales sunt itaque & his contigui anguli ζ ε λ & ϑ ε λ, per 13. primi, & 2. communem sententiam. In triangulis ergò duobus ζ ε λ, & ϑ ε λ, duo sunt anguli ζ ε λ, & ϑ ε λ æquales inter se, & latus ζ ε, æquale lateri ϑ ε, ex κατασκευῆς, & commune vtriq; latus ε λ: quare per 4. theorema primi element. & basis ϑ λ, basi ζ λ est æqualis, & totum triangulum, toti est æquale, & reliqui anguli, reliquis angulis sunt æquales, subter quos æqualia latera subtendunt. Æquales ergo sunt anguli ζ λ ε, & ϑ λ ε, & consistunt ad ambitum eccentri in puncto λ. Quare per 26. tertij, & arcus ν η, æqualis est arcui η ϑ: sed maior est arcus α η, arcu ν η, totus parte: maior est itaque idem α η arcus, arcu η ϑ, & eodem modo ostendemus, quòd η θ arcus, maior sit sequente arcu ϑ κ, & ϑ κ maior arcu κ β. Secto igitur homocentro in arcus æquales, de eccentro his respondent arcus inæquales iisdem lineis intercepti, & maximus est, qui apogæo proximus, minimus remotior: reliquorum tantò maior quilibet, quantò apogæo propior. Rursus è conuerso, qui de eccentrico assumuntur arcus, sint ex hypothesi æquales α η, η ϑ, ϑ κ, κ β.

Dico

Dico quòd arcus qui de zodiaco his respondent, lineis interclusi eisdem, sint inæquales, & maximus quidem eorum sit arcus σ ρ, qui ab apogæo remotissimus: minimus ο μ, qui apogæo proximus: reliquorum verò tantò maior quilibet proximo, quantò remotiori fuerit propior: scilicet quòd ο μ arcus, minor sit arcu ο ϖ, & ο ϖ sit minor arcu ϖ ρ. Si enim μ ο arcus, non est minor arcu ο ϖ, erit aut æqualis ei, aut eo maior. Æqualis non est, quia per demonstrationem præcedentem, arcus eccentrici α η, maior esset arcu η θ, quod est contra hypothesin: assumimus enim hos in eccentrico arcus inter se æquales. Nec maior est arcus μ ο, arcu ο ϖ. Sit enim, si possibile est, maior: erit ergo, per vltimam sexti, & angulus μ ε ο, maior angulo ο ε ϖ. auferatur de μ ε ο maiore, angulo minori ο ε ϖ, angulus æqualis ο ε τ, per 23. primi, qui de ambitu eccentrici absumat arcum υ η: de ambitu zodiaci verò, arcum τ ο. Erit ergo τ ο arcus, æqualis arcui ο ϖ: quoniam ad centrum homocentri ε, anguli ο ε τ, & ο ε ϖ, ex κατασκευῆς sunt inter se æquales. Aequales ergo sunt, & arcus, qui his respondent, per 27. tertij. Itaq; per præcedentẽ demonstrationem,

arcus

arcus eccentrici ν η, maior erit arcu eiusdem eccentrici η ϑ: sed ex hypothesi, arcus α η eccentrici, æqualis est arcui η ϑ. Maior est igitur arcus ν η, arcu α η, minor maiore, vel pars toto, quod est impossibile. Non est itaque μ ο, arcus in zodiaco, maior arcu ο ϖ, neque est æqualis ei. relinquitur ergo vt minor sit arcus μ ο, arcu ο ϖ. Et eodem modo demonstrabimus, quòd arcus ο ϖ, sit minor arcu π ϱ, & π ϱ minor sit arcu ϱ σ. Assumptis igitur in eccentrico arcubus æqualibus, zodiaci arcus iisdem lineis interiecti, sunt inæquales, & minimus quidem est, qui ad apogæum μ ο: maximus qui remotissimus ϱ σ. Quod erat ostendendum. Ex hac igitur demonstratione liquet, si ex definitione motus æqualis & inæqualis, intelligamus stellam arcus æquales eccentrici α η, η ϑ, ϑ κ, κ β, æquali tempore percurrere, & eodem tempore arcus zodiaci inæquales, absumptos lineis iisdem μ ο, ο ϖ, ϖ ϱ, ϱ σ, inæqualem esse stellæ motum in zodiaco, & tardiorem in arcubus minoribus, velociorem in maioribus. Minimus est autem arcus zodiaci ad apogæum μ ο: reliqui paulatim crescunt, vt demonstratio ostendit. Tardissimus est ergo motus stellæ ad apo-

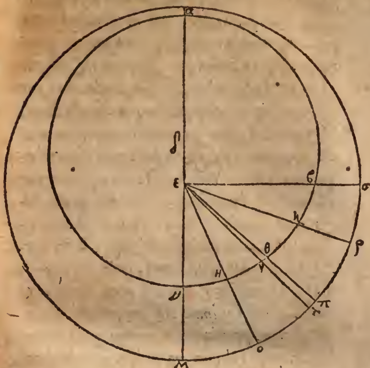
apogæum, & inde verſus perigæum ſenſim augetur & creſcit. Quòd verò ad perigæum ſecundùm eandem ὑπόθεσιν eccentrici ſtella motu proueheatur celerrimo, et inde ad apogæum conſcendens, paulatim magis magiſq́; motum reprimat & contrahat, ſicut in altero hemicyclio deſcendendo eundem incitauit, ſimiliter oſtendemus. Deſcribatur enim, vt antea, centro δ, & diametro αδγ, eccentricus αβγ: in linea apogæi αδγ, capiatur homocentri ſeu zodiaci centrum ε, & εγ extendatur in μ: ac centro ε, interuallo εμ, deſcribatur ὁμόκεντρος zodiaco μϱσ. Primùm ergo vt antea, de ambitu homocentri aſſumantur arcus æquales μο, οπ, πϱ, ϱσ: et à centro ε, ducantur lineæ rectæ, ad puncta homocentri ο, π, ϱ, σ. ſintq́; εο, επ, εϱ, εσ, quæ ambitum eccentri ſecent in punctis η, ϑ, κ, β. Dico, ſi capiantur de zodiaco arcus æquales, eccentrici arcus ad perigæum, lineis eiſdem abſumptos, fore inæquales: minimum quidem perigæi puncto proximũ γη, contra quàm ad apogæum: maximum κβ remotiſſimum: reliquorum tantò maiorẽ quemlibet ſibi proximo, quantò à perigæo aberit longius. Contra, ſi de ambitu eccentri aſſumantur

arcus

arcus æquales, zodiaci arcus per easdem lineas decisos fore inæquales, & maximũ quidem perigæi puncto proximum μ o: minimum ρ σ remotissimum: reliquorum verò tantò maiorem quemlibet sibi proximum, quantò perigæo fuerit propior, altero remotiore. Ac primùm quidem, zodiaci statuantur arcus æquales. quoniam ergo, per 7. tertij element. linea ε γ minima est

ma est omnium, quæ à puncto ε, ad ambitum eccentri decidunt: quare per 3. primi, de ε ϑ, maiore linea, auferatur ipsi ε γ æqualis, sitque ε ζ, & ο ε in auersam producatur partem, donec desinat in λ, punctum peripheriæ eccentrici, & connectantur λ γ, & λ ζ, quæ protendatur in punctum ambitus eccentrici ν. Quoniam itaq; æqualis est arcus μ ο, arcui ο π in zodiaco, ex hypothesi: per 27. ergo tertij, angulus μ ε ο, æqualis est angulo ο ε ϖ. Quare & contigui anguli γ ε λ, & ζ ε λ, vt antea, sunt inter se æquales, per 13. primi, & 2. communem sententiã. Est autem & recta linea ε γ, æqualis rectæ ε ζ, per κατασκευήν: & communis linea ε λ. Duo itaq; triangula γ ε λ, & ζ ε λ, duo latera duobus lateribus æqualia habent, sic vtrumq; vtrique, vt respondeat: & angulum angulo æqualem, illum quem latera æqualia includunt. Basis ergo γ λ, basi λ ζ est æqualis, per 4. primi, & totum triangulum toti est æquale, & reliqui anguli, reliquis angulis sunt æquales, subter quos æqualia latera subtendunt. Æqualis est igitur angulus γ λ ε, angulo ζ λ ε: & consistunt ad λ, punctum circumferentiæ eccentrici. Quare per 26. tertij, arcus γ η, æqualis est ar-

cui η υ: sed maior est arcus η θ, arcu η υ: maior est itaque & idem arcus η θ, arcu γ η, remotior à perigæo propiore. Et eodem modo ostendemus, quòd arcus η θ, minor sit arcu θ κ, & θ κ minor arcu κ β. Minimus est itaque arcus in eccentrico γ η, perigæo proximus: maximus κ β. Si ergo assumantur de zodiaco arcus æquales, ductis à centro ad puncta distinctionum rectis lineis, arcus in eccentrico his lineis interiecti, erunt inæquales: et minimus quidem perigæo proximus: reliquorũ tantò maior quilibet, quantò à perigæo remotior. Quod erat ostendendum. Contra, capiantur de eccentri ambitu æquales arcus, quod nostra proponit hypothesis, sintq́ γ η, η θ, θ κ, κ β. Dico arcus zodiaci, eisdem lineis interceptos, quæ eccentrici æquales arcus diuidunt, esse inæquales, & maximum quidem μ ο arcum, qui perigæo proximus est, contra quàm ad apogæum: minimum verò arcum ρ σ, qui remotissimus est: reliquorum verò ο π, maximo propiorem, maiorem esse ϖ ρ, arcu remotiore. Si enim non est maior μ ο arcus, arcu ο ϖ, erit aut æqualis ei, aut eo minor. Æqualis non est: si enim æqualis esset arcus μ ο, arcui ο ϖ, minor esset in eccentrico



centrico arcus $\gamma\eta$, *arcu* $\eta\vartheta$, *per demonstrationem præcedentem : sed ex hypothesi, isti arcus eccentrici sunt inter se æquales: itaque non est æqualis arcus* μo, *arcui* $o\pi$, *in zodiaco. Si neque æqualis est, nec maior, erit minor arcus* μo, *arcu* $o\pi$. *sit ergo, si poßibile est, minor. Quare per vltimam sexti, angulus* $\mu\varepsilon o$, *minor erit angulo* $o\varepsilon\pi$: *de maiore itaque an-*

E ij

gulo ο ε ϖ, minori μ ε ο, auferatur æqualis angulus ο ε τ, per 23. primi, qui de eccentrico complectatur arcũ η ν, de zodiaco arcum ο τ. Quoniam itaque angulus μ ε ο, æqualis est angulo ο ε τ, per κατασκευὴν, si est possibile: itaq; per 27. tertij, & per demonstrationem præcedentẽ, in eccentrico arcus γ η, minor erit arcu η ν. & rursus, arcus η ϑ, qui ex hypothesi ponitur æqualis arcui γ η, minor erit arcu η ν, totus parte, quod est impossibile. Non est igitur minor arcus μ ο, in zodiaco, arcu ο π: sed nec æqualis est: maior est igitur arcus μ ο, arcu ο, π. Et eodem modo ostendemus, quòd arcus ο ϖ, maior sit arcu ϖ ρ: & ϖ ρ arcus, maior sit arcu ρ σ. Maximus est itaque arcus μ ο, qui perigæo proximus: minimus ρ σ, qui remotissimus: reliquorum qui perigæo propior, maior est remotiore. Sed hos inæquales zodiaci arcus stella peragrat, dum æquales eccentrici, æquali tempore conficit. Ergo ex definitione motus æqualis et inæqualis, per hos arcus fertur inæqualiter, & velocius quidem per maiores, ac perigæo propiores: tardius per remotiores. atq; ita paulatim à perigæo assurgendo ad apogæum, motum contrahit, pro ratione decre-

decrescentium arcuum. Quod erat ostendendũ.
His ita demõstratione explicatis, ostendemus etiam, quòd duo tantũ hemicyclia zodiaci vel homocentri, ea nimirum, quæ linea apogæi distinguit, secundùm hanc hypothesin eccentrici, stella æquali tempore percurrat: reliqua omnia cuiuscunq; diametri ductu dirimantur, non æquali tempore absoluit. Vt si diuellatur zodiacus, transuersa linea mediocris transitus, in duo æqualia hemicyclia, vt antea ostendimus: tunc tardissimè feretur stella in eo hemicyclio, in quo punctum apogæi medium est, ita vt vtrinque ab extremis illius lineæ punctis distet circuli quadrante: celerrimè feretur per oppositum, in quo perigæi punctum medium est. reliquorum hemicycliorum zodiaci, quæcunq; alia linea dirimantur, tardius illud emetietur, à cuius medio linea apogæi minus recedit: velocius alterum, à cuius medio eadem linea abest longius, quod & φαινόμενα ostendunt. Describatur rursus centro ε, eccentricus α β γ δ: diameter sit α γ, in qua statuatur centrum concentrici ζ, vt sit α apogæum, γ perigæum, α γ linea apogæi: & extendatur ζ α in η, & centro ζ interuallo ζ η, describatur concentricus η θ κ λ:

& ζγ exporrigatur in κ, agaturq́ à centro ζ. ipsi ηκ, πρὸς ὀρθὰς, seu ad angulos rectos θλ, per 11. primi, quæ vtrinque ambitum eccentrici secet in punctis β δ. Ducantur autem duæ aliæ quæcunq; fortuitò, per idem ζ centrum concentrici, sintq́; πτ, & ρσ, secentq́; ambitum eccentrici, linea quidem πτ, in ο μ punctis: linea verò ρσ, in punctis ξ ν. Manifestum est autē, quòd

quòd sola η κ linea, secet vtrúmque circulum, eccentricum nimirum & concentricum, in duo æqualia hemicyclia, vtpote per centrũ vtriusq; traiecta: concentricum quidem in punctis η κ: eccentricum verò in punctis α γ. reliquæ verò lineæ omnes, quæ per idem ζ centrum sunt traiectæ, secant eccentricum in segmenta inæqualia, quorum quæ sunt apogæa, maiora sunt perigæis. Et quoniam diametri concentrici, η κ, & ϑ λ, secant sese mutuò ad angulos rectos & æquales, per κατασκευὴν, ideo per 26. tertij, arcus seu quadrantes concentrici, η ϑ, ϑ κ, κ λ, λ η, sunt inter se æquales. itaq; linea apogæi ζ η, hemicyclium concentrici ϑ η λ, incidit mediũ in puncto η. eadem linea ζ η, in hemicyclio eiusdem concentrici ρ η σ, minus recedit à medio, quàm in hemicyclio π η τ. Dico ergo, quòd omnium segmentorum eccentrici, quæ secantur à linea apogæi, maximum est δ α β, quod respondet hemicyclio concentrici, in quo η punctum apogæi, medium est: maius autem est segmentũ ξ α ν, quàm ο α μ. Contra, reliquorum segmentorum eccentrici, quæ secantur linea perigæi, minimum est β γ δ, in quo γ perigæum, medium est: minus autem est segmentum ν γ ξ,

quàm segmentum μ γ ο. Iungantur rectæ ε β, ε δ, ε ν, ε ξ, ε μ, ε ο: & extendatur μ ε in υ: & à centro ε, in rectas lineas ν ξ & μ ο, agantur perpendiculares lineæ, ε ψ, & ε φ, & secet ε ψ, rectam lineam μ ο in puncto χ. Ostendemus igitur quòd δ α β, segmentum eccentrici maximũ sit: & β γ δ minimum ex omnibus, quæ æqualibus hemicyclijs respondent: & quòd reliquorum ξ α ν, sit maius segmento ο α μ. Quoniam enim trianguli ε ζ ψ, angulus ad ψ, per κατασκευὴν rectus est, quare angulus ε ζ ψ, minor est recto, per 32. primi: & per 19. primi, latus ε ζ maius est latere ε ψ. Quare per 5. definitionem tertij, recta linea β δ, longius abest ab ε centro eccentrici, quàm recta ν ξ. & per eadem, recta β δ, distat longius à cẽtro ε, quàm μ ο, aut quæuis alia linea per centrum ζ traiecta. Rursus quoniam in triangulo ε φ χ, angulus ad φ, rectus est, per κατασκευὴν: rursus latus ε χ, maius est latere ε φ: multò maior est itaq; recta ε ψ, quàm recta ε φ. Quare & ν ξ, longius distat à centro ε, quàm μ ο. Et per 15. tertij omnium rectarum linearum traductarum per ζ punctum, minima est β δ, vtpote remotißima à centro ε: reliquarum autem ν ξ,

linea

linea remotior à centro, est minor, quàm μ ο, quæ propior est. & quoniam duæ lineæ β ε, & ε δ, æquales sunt duabus ν ε, & ε ξ, per 15. definitionem primi: est autem β δ basis, minor basi ν ξ, per iam demonstrata. quare & angulus β ε δ, minor est angulo ν ε ξ, per 25. primi. Ablatis ergo his inæqualibus angulis ab vtroq; triangulo, reliqui duo anguli, ε β δ & ε δ β, in triangulo β ε δ, maiores sunt reliquis duobus angulis, ε ν ξ, & ε ξ ν, in triangulo ν ε ξ, per 32. primi. Sed angulis ε β δ, & ε δ β, æqualis est angulus ξ ε δ, & angulis ε ν ξ, & ε ξ ν æqualis est angulus ο ε ξ, per 32. primi. Quare angulus ξ ε δ, maior est angulo ο ε ξ. Sed per 26. tertij, vel vltimam sexti, angulo ξ ε δ congruit de eccentrici ambitu arcus δ ξ: & angulo ο ε ξ, congruit arcus ξ ο: maior est itaque arcus δ ξ, arcu ξ ο in eccentrico. Sunt autem eiusdem eccentrici æqualia hemicyclia ξ α β, & ο α ν, propter sectiones eccentrici in centro ε, per dimetientes ξ β, & ο ν. Si itaque his æqualibus hemicyclijs, addantur inæquales arcus iam demonstrati, constituentur segmenta inæqualia. Arcus ergo δ ξ adiunctus hemicyclio ξ α β, efficit segmentum δ α β, maius segmento ξ α ν,

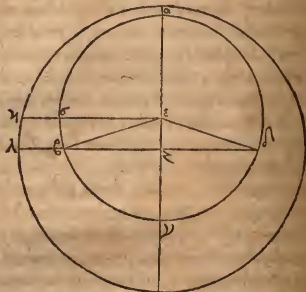
E v

quod ſit, ſi arcus ξ ο minor, adijciatur ad hemicyclium ο α ν. Ex iiſdem oſtendemus, quòd ſegmentum δ α β, maius ſit quouis alio ſegmento eccentrici, quòd linea tranſmiſſa per ζ, centrũ de eccentrico auellit. Item quòd ſegmentum, ξ α ν, in quo linea apogæi minus recedit à medio, maius ſit ſegmento ο α ν, in quo eadem magis à medio recedit. Maximum itaque eſt ſegmentum δ α β, in eccentrico: maius autem eſt ſegmentum ξ α ν, ſegmento ο α μ. reliquorum ſegmentorum contra, β γ δ minimum eſt: minus eſt autem ſegmentũ ν γ ξ, altero μ γ ο. His itaque demonſtratis, cum ſingulis eccentrici ſegmentis inæqualibus, maioribus quidem ad apogæum δ α β, ξ α ν, ο α μ, minoribus verò ad perigæum β γ δ, ν γ ξ, μ γ ο, & duobus æqualibus hemicyclijs eccentrici, α β γ, & γ δ α, de concentrico ſeu zodiaco congruant hemicyclia æqualia, eò quòd ζ centrum eſt concentrici, & ex hypotheſi, ſtella in eccentrico æquali motu, æquales arcus, tempore æquali conficit, maiorem arcum longiore, minorem breuiore ſpacio: manifeſtum eſt, quòd ſecundùm hanc hypotheſin, duo tantum hemicyclia concentrici ſeu zodiaci, η θ κ, & κ λ η, quæ æqualibus hemi-

micyclijs eccentrici, $\alpha\beta\gamma$, & $\gamma\delta\alpha$ respondent, æquali temporis spacio emetitur, scilicet dimidiato totius periodi interuallo: reliqua verò eiusdem concentrici hemicyclia omnia percurrat inæqualiter, ac semper tardius apogæa, velocius perigæa: ac tardissimè quidem hemicyclium $\lambda\eta\vartheta$, quod medium dispescit linea apogæi: velocissimè oppositum $\vartheta\kappa\lambda$, quod medium dissecat linea perigæi in puncto κ. Hemicyclium autem $\rho\eta\sigma$ tardius, quàm hemicycliũ $\varpi\eta\tau$. Contra verò reliquorum hemicycliorũ, quæ his opponuntur, velocissimè conficit hemicyclium $\vartheta\kappa\lambda$, et $\sigma\kappa\rho$ citius quam $\tau\kappa\pi$. Quod erat ostendendum.

Nunc de æquationibus, seu de differentijs inter apparentem & æqualem motum, quæ hypothesin eccentrici sequuntur, & pro positu stellæ diuerso, in diuersis locis zodiaci variant, ademus demonstrationes. Supra diximus, τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, describi vel arcubus interpositis vero seu apparenti, & medio loco stellæ, vel angulis quos arcus illi obeunt. Describatur enim eccẽtricus centro ε, $\alpha\beta\gamma\delta$ vt antea, diameter sit $\alpha\varepsilon\gamma$, in quo assumatur centrum concentrici seu zodiaci ζ, & centro ζ, inter-

interuallo ζα, describatur concentricus αλ: à puncto ζ, ipsi αεγ dimetienti, excitetur ad angulos rectos per 11. primi, recta linea λϐζδ, quæ vtrinq; exporrecta, secet ambitum eccentrici in punctis βδ: connectanturq; εβ, & εδ:

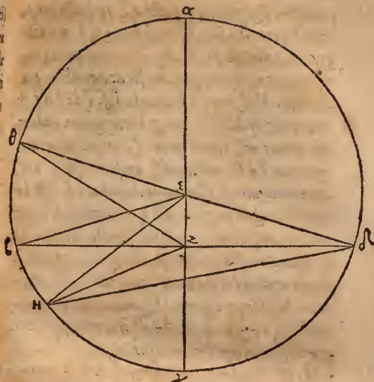


& ipsi ζβ, per 23. primi, agatur parallelus linea εκ, quæ secet eccentricum in puncto σ. erit itaque apparens locus stellæ in λ: æqualis seu medius in κ. Angulus æquationis seu τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνομαλίαν, erit angulus εβζ, quem

quem angulum comprehendunt duæ lineæ α ζ, punctum in ambitu eccentrici, nimirum ζ β, linea apparentis motus, & ε β, linea æqualis motus in eccentrico. huic angulo æqualis est angulus β ε κ, per 28. primi: sunt enim coalterni anguli. at angulus β ε κ, obit & complectitur arcum κ λ, inter medium, & verum seu apparentem motum stellæ, per 27. tertij, estq; per vltimam sexti, ea ratio κ λ, arcus ad totum ambitum concentrici, quæ est ratio anguli β ε κ ad quatuor rectos. Nihil ergo interest siue vtamur ad ostendendam variantem sese differentiam, æqualis, et apparentis motus, angulo ε ζ ζ, vel æquali β ε κ, siue arcu κ λ. Quæ enim de angulis demonstrabuntur, in quauis parte concentrici & eccentrici, transferri possunt ad arcus, si lineæ apparentis motus stellæ, ducatur parallelus linea à centro eccentrici, ad concentricum seu zodiacum. Demonstrabimus autem, primò, quòd angulus æquationis seu προσθαφαιρέσεως, ostendens τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, id est, quo inter se differunt æqualis & apparens motus stellæ, ab apogæo sit maximus ad puncta τῆς μέσης παρόδου seu medioris transitus, quæ diximus designari ductu li-

neæ

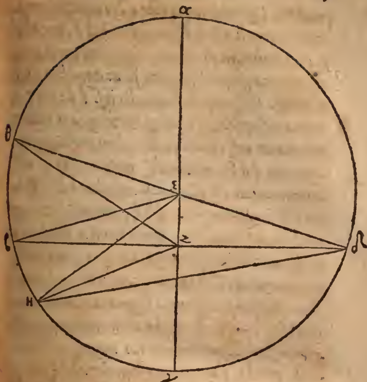
neæ rectæ, traiectæ per centrum concentrici seu zodiaci vtrinque ad zodiacum, ita vt lineæ apogæi insistat ad angulos rectos. Describatur ergo centro ε, *eccentricus* $\alpha\beta\gamma\delta$: *dimetiens sit* $\alpha\varepsilon\gamma$, *vt antea, in qua designetur centrum concentrici* ζ, *ut sit apogæum* α, *perigæum* γ: *& dimetienti* $\alpha\varepsilon\gamma$, *vel lineæ apogæi, in puncto* ζ, *insistat ad angulos rectos linea recta* $\beta\zeta\delta$, *demonstrans in ambitu eccentrici* β, *&* δ, *puncta mediocris transitus planetæ in zodiaco, & connectantur* $\varepsilon\beta$, *&* $\varepsilon\delta$. *manifestum est autem per 5. primi, quòd æquales sint inter se anguli* $\varepsilon\beta\delta$, *&* $\varepsilon\delta\beta$. *Dico igitur, quòd hi anguli* $\varepsilon\beta\delta$ *et* $\delta\beta\varepsilon$, *sint omniũ maximi, qui super eccentrotite* $\varepsilon\zeta$, *ad ambitũ eccentrici, aut versus apogæum, aut versus perigæum, in quocúnque alio puncto constitui possunt. Constituantur enim anguli ab his diuersi, ad apogæum quidem in puncto* ϑ, *angulus* $\zeta\vartheta\varepsilon$: *ad perigæum in puncto* η, *angulus* $\varepsilon\eta\zeta$. *Linea itaque* $\vartheta\varepsilon$, *aut continuata directione iungitur lineæ* $\varepsilon\delta$, *aut non. Si non in vnam continuam cum* $\varepsilon\delta$ *calescit lineam ipsa* $\vartheta\varepsilon$, *rursus aut cum* $\alpha\zeta$ *linea, constituit in puncto* ε, *angulos rectos, aut obliquos, ita vt alteruter obliquorum*



quorum angulorum αεϑ, vel ϑεζ sit obtusus, alter acutus. Primò autem iungatur ϑε, ipsi εδ, continuata directione, ita vt sint vna continua linea, ϑεδ: & connectantur ηδ. Dico quòd vterq; æqualium angulorum, consistentiũ ad β, & δ, puncta mediocris transitus, sit maior vtrouis angulorum ζθε ad apogæũ, & εηζ ad perigæum.

neæ rectæ, traiectæ per centrum concentrici seu zodiaci vtrinque ad zodiacum, ita vt lineæ apogæi insistat ad angulos rectos. Describatur ergo centro ε, eccentricus αβγδ: dimetiens sit αεγ, vt antea, in qua designetur centrum concentrici ζ, ut sit apogæum α, perigæum γ: & dimetienti αεγ, vel lineæ apogæi, in puncto ζ, insistat ad angulos rectos linea recta βζδ, demonstrans in ambitu eccentrici β, & δ, puncta mediocris transitus planetæ in zodiaco, & connectantur εβ, & εδ. manifestum est autem per 5. primi, quòd æquales sint inter se anguli εβδ, & εδβ. Dico igitur, quòd hi anguli εβδ et δβε, sint omniũ maximi, qui super eccentrotite εζ, ad ambitũ eccentrici, aut versus apogæum, aut versus perigæum, in quocúnque alio puncto constitui possunt. Constituantur enim anguli ab his diuersi, ad apogæum quidem in puncto θ, angulus ζθε: ad perigæum in puncto η, angulus εηζ. Linea itaque θε, aut continuata directione iungitur lineæ εδ, aut non. Si non in vnam continuam cum εδ calescit lineam ipsa θε, rursus aut cum αζ linea, constituit in puncto ε, angulos rectos, aut obliquos, ita vt alteruter obliquorum

quorum

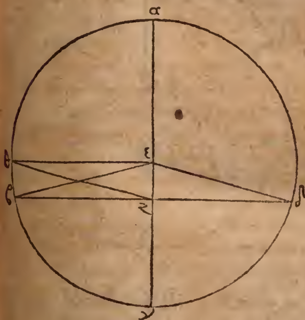


quorum angulorum $\alpha\,\varepsilon\,\vartheta$, *vel* $\vartheta\,\varepsilon\,\zeta$ *sit obtusus, alter acutus. Primò autem iungatur* $\vartheta\,\varepsilon$, *ipsi* $\varepsilon\,\delta$, *continuata directione, ita vt sint vna continua linea,* $\vartheta\,\varepsilon\,\delta$ *: & connectantur* $\eta\,\delta$. *Dico quòd vterq; æqualium angulorum, consistentiũ ad* β, *&* δ, *puncta mediocris transitus, sit maior vtrouis angulorum* $\zeta\,\theta\,\varepsilon$ *ad apogæũ, &* $\varepsilon\,\eta\,\zeta$ *ad perigæum.*

perigæũ. Quoniã enim recta α ζ, traiecta per ε, centrũ circuli α β γ δ, rectã lineã β δ, non actã per centrum, secat ad angulos rectos per κατασκευὴν: itaq; eandem etiam secat æqualiter, per 3. tertij. Est ergo β ζ æqualis ipsi ζ δ: sed ζ θ maior est quàm ζ β, per 7. tertij: quare eadem ζ θ, maior est etiam quàm ζ δ: et per 18. primi, angulus ζ δ θ, maior est angulo ζ θ ε. est autem angulo ε δ ζ æqualis angulus ε β ζ. Maior est itaque angulus ε β ζ, angulo ζ θ ε: & consistit angulus ζ θ ε, supra puncta mediocris transitus versus apogæum. Dico etiam quòd idem angulus ε β ζ, maior sit angulo ε η ζ, consistenti versus perigæum. Quoniam enim æqualis est ε η, ipsi ε δ, per 15. definitionem primi: quare per 5. primi, rursus anguli ad basin ε η δ, & ε δ η, sunt inter se æquales. Est autem recta ζ η, minor recta ζ β, per 7. tertij, & ζ δ ipsi ζ β æqualis, per κατασκευήν. Minor est itaq; ζ η quàm ζ δ, & per 18. primi, angulus ζ η δ maior est angulo ζ δ η. Demonstratus est autem totus angulus ε η δ, æqualis toti ε δ η. Si itaque ab æqualibus inæqualia auferantur, remanent inæqualia, & minus est à quo maius auferetur. Angulus itaque ε η ζ, à quo aufertur ζ η δ,

maior

maior angulus, relinquitur minor, angulo $\epsilon\delta\zeta$*, cui adimitur minor angulus* $\zeta\delta$ *linea: minor est itaque angulus* $\epsilon\eta\zeta$*, angulo* $\epsilon\delta\zeta$*, vel* $\epsilon\beta\zeta$*. Maior est itaque* $\epsilon\beta\zeta$ *angulus, vtroq;* $\epsilon\vartheta\zeta$ *ad apogæum, & * $\epsilon\eta\zeta$ *ad perigæum angulo. Quod erat ostendendum. Si verò* $\theta\epsilon$

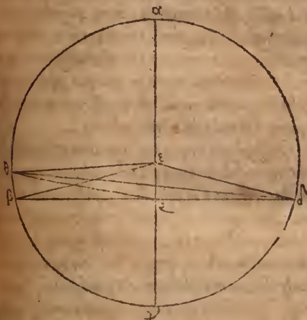


non concidat cum $\epsilon\delta$*, in vnam rectam lineam, sed ipsi* $\epsilon\zeta$*, lineæ apogæi, in puncto* ϵ *insistat ad*

angulos rectos, erit rursus per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζδε, vel ζβε, maior angulo ζθε. Si verò θε, cum αζ linea apogæi, constituat in puncto ε angulos obliquos, acutum

angulum, θεα, obtusum alterum contiguum θεζ, linea θδ, cadente extra εζ, interuallum ἐκκεντρότητος, erit rursus per eadem tertij & primi theoremata, angulus ζδθ, maior angulo ζθδ. Est autem εθ, ipsi εδ æqualis:

lis: quare per 5. primi, $\epsilon\theta\delta$ *angulus, æqualis est angulo* $\epsilon\delta\theta$. *Si itaque ab inæqualibus angulis,* $\zeta\theta\delta$ *&* $\zeta\delta\theta$, *auferantur anguli æquales,* $\epsilon\theta\delta$ *&* $\epsilon\delta\theta$, *remanebunt inæquales anguli, & minor* $\zeta\theta\epsilon$, *angulo* $\zeta\delta\epsilon$, *vel* $\epsilon\beta\zeta$. *Denique, si* $\theta\epsilon$, *tum* $\alpha\zeta$, *in puncto* ϵ *constituat*



angulos obliquos, obtusum angulum $\alpha\epsilon\theta$, *acutum alterum* $\theta\epsilon\zeta$, *ita vt linea connectens puncta* $\theta\delta$, *cadat intra* $\epsilon\zeta$, *spacium eccentricitatis:*

& ζγ exporrigatur in κ, agaturq́ à centro ζ, ipsi η κ, πρὸς ὀρθὰς, seu ad angulos rectos θ λ, per 11. primi, quæ vtrinque ambitum eccentrici secet in punctis β δ. Ducantur autem duæ aliæ quæcunq́ fortuitò, per idem ζ centrum concentrici, sintq́ π τ, & ρ σ, secentq́ ambitum eccen-



trici, linea quidem π τ, in ο μ punctis: linea verò ρ σ, in punctis ξ ν. Manifestum est autẽ, quòd

quòd sola $\eta\kappa$ *linea, secet vtrúmque circulum, eccentricum nimirum & concentricum, in duo æqualia hemicyclia, vtpote per centrũ vtriusq; traiecta: concentricum quidem in punctis* $\eta\kappa$*: eccentricum verò in punctis* $\alpha\gamma$*. reliquæ verò lineæ omnes, quæ per idem* ζ *centrum sunt traiectæ, secant eccentricum in segmenta inæqualia, quorum quæ sunt apogæa, maiora sunt perigæis. Et quoniam diametri concentrici,* $\eta\kappa$*, &* $\vartheta\lambda$*, secant sese mutuò ad angulos rectos & æquales, per κατασκευὴν, ideo per 26. tertij, arcus seu quadrantes concentrici,* $\eta\vartheta$*,* $\vartheta\kappa$*,* $\kappa\lambda$*,* $\lambda\eta$*, sunt inter se æquales. itaq; linea apogæi* $\zeta\eta$*, hemicyclium concentrici* $\vartheta\eta\lambda$*, incidit mediũ in puncto* η*. eadem linea* $\zeta\eta$*, in hemicyclio eiusdem concentrici* $\rho\eta\sigma$*, minus recedit à medio, quàm in hemicyclio* $\pi\eta\tau$*. Dico ergo, quòd omnium segmentorum eccentrici, quæ secantur à linea apogæi, maximum est* $\delta\alpha\beta$*, quod respondet hemicyclio concentrici, in quo* η *punctum apogæi, medium est: maius autem est segmentũ* $\xi\alpha\nu$*, quàm* $o\alpha\mu$*. Contra, reliquorum segmentorum eccentrici, quæ secantur linea perigæi, minimum est* $\beta\gamma\delta$*, in quo* γ *perigæum, medium est: minus autem est segmentum* $\nu\gamma\xi$*,*

quàm segmentum μγο. Iungantur rectæ εβ, εδ, εν, εξ, εμ, εο: & extendatur με in ν: & à centro ε, in rectas lineas νξ & μο, agantur perpendiculares lineæ, εψ, & εφ, & secet εψ, rectam lineam μο in puncto χ. Ostendemus igitur quòd δαβ, segmentum eccentrici maximũ sit: & βγδ minimum ex omnibus, quæ æqualibus hemicyclijs respondent: & quòd reliquorum ξαν, sit maius segmento οαμ. Quoniam enim trianguli εζψ, angulus ad ψ, per καθετὸν rectus est, quare angulus εζψ, minor est recto, per 32. primi: & per 19. primi, latus εζ maius est latere εψ. Quare per 5. definitionem tertij, recta linea βδ, longius abest ab ε centro eccentrici, quàm recta νξ. & per eadem, recta βδ, distat longius à cẽtro ε, quàm μο, aut quæuis alia linea per centrum ζ traiecta. Rursus quoniam in triangulo εφχ, angulus ad φ, rectus est, per καθετὸν: rursus latus εχ, maius est latere εφ: multò maior est itaq; recta εψ, quàm recta εφ. Quare & νξ, longius distat à centro ε, quàm μο. Et per 15. tertij omnium rectarum linearum traductarum per ζ punctum, minima est βδ, vtpote remotißima à centro ε: reliquarum autem νξ,

linea

linea remotior à centro, est minor, quàm $\mu\,o$, *quæ propior est. & quoniam duæ lineæ* $\beta\,\epsilon$, *&* $\epsilon\,\delta$, *æquales sunt duabus* $\nu\,\epsilon$, *&* $\epsilon\,\xi$, *per 15. definitionem primi: est autem* $\beta\,\delta$ *basis, minor basi* $\nu\,\xi$, *per iam demonstrata. quare & angulus* $\beta\,\epsilon\,\delta$, *minor est angulo* $\nu\,\epsilon\,\xi$, *per 25. primi. Ablatis ergo his inæqualibus angulis ab vtroque triangulo, reliqui duo anguli,* $\epsilon\,\beta\,\delta$ *&* $\epsilon\,\delta\,\beta$, *in triangulo* $\beta\,\epsilon\,\delta$, *maiores sunt reliquis duobus angulis,* $\epsilon\,\nu\,\xi$, *&* $\epsilon\,\xi\,\nu$, *in triangulo* $\nu\,\epsilon\,\xi$, *per 32. primi. Sed angulis* $\epsilon\,\beta\,\delta$, *&* $\epsilon\,\delta\,\beta$, *æqualis est angulus* $\xi\,\epsilon\,\delta$, *& angulis* $\epsilon\,\nu\,\xi$, *&* $\epsilon\,\xi\,\nu$ *æqualis est angulus* $o\,\epsilon\,\xi$, *per 32. primi. Quare angulus* $\xi\,\epsilon\,\delta$, *maior est angulo* $o\,\epsilon\,\xi$. *Sed per 26. tertij, vel vltimam sexti, angulo* $\xi\,\epsilon\,\delta$ *congruit de eccentrici ambitu arcus* $\delta\,\xi$: *& angulo* $o\,\epsilon\,\xi$, *congruit arcus* $\xi\,o$: *maior est itaque arcus* $\delta\,\xi$, *arcu* $\xi\,o$ *in eccentrico. Sunt autem eiusdem eccentrici æqualia hemicyclia* $\xi\,\alpha\,\beta$, *&* $o\,\alpha\,\nu$, *propter sectiones eccentrici in centro* ϵ, *per dimetientes* $\xi\,\beta$, *&* $o\,\nu$. *Si itaque his æqualibus hemicyclijs, addantur inæquales arcus iam demonstrati, constituentur segmenta inæqualia. Arcus ergo* $\delta\,\xi$ *adiunctus hemicyclio* $\xi\,\alpha\,\beta$, *efficit segmentum* $\delta\,\alpha\,\beta$, *maius segmento* $\xi\,\alpha\,\nu$,

quod fit, si arcus ξo minor, adijciatur ad hemicyclium $o \alpha \nu$. Ex ijsdem ostendemus, quòd segmentum $\delta \alpha \beta$, maius sit quouis alio segmento eccentrici, quòd linea transmissa per ζ, centrũ de eccentrico auellit. Item quòd segmentum, $\xi \alpha \nu$, in quo linea apogæi minus recedit à medio, maius sit segmento $o \alpha \nu$, in quo eadem magis à medio recedit. Maximum itaque est segmentum $\delta \alpha \beta$, in eccentrico: maius autem est segmentum $\xi \alpha \nu$, segmento $o \alpha \mu$. reliquorum segmentorum contra, $\beta \gamma \delta$ minimum est: minus est autem segmentũ $\nu \gamma \xi$, altero $\mu \gamma o$. His itaque demonstratis, cum singulis eccentrici segmentis inæqualibus, maioribus quidem ad apogæum $\delta \alpha \beta$, $\xi \alpha \nu$, $o \alpha \mu$, minoribus verò ad perigæum $\beta \gamma \delta$, $\nu \gamma \xi$, $\mu \gamma o$, & duobus æqualibus hemicyclijs eccentrici, $\alpha \beta \gamma$, & $\gamma \delta \alpha$, de concentrico seu zodiaco congruant hemicyclia æqualia, eò quòd ζ centrum est concentrici, & ex hypothesi, stella in eccentrico æquali motu, æquales arcus, tempore æquali conficit, maiorem arcum longiore, minorem breuiore spacio: manifestum est, quòd secundùm hanc hypothesin, duo tantum hemicyclia concentrici seu zodiaci, $\eta \vartheta \kappa$, & $\kappa \lambda \eta$, quæ æqualibus hemi-

mi-

micyclijs eccentrici, $\alpha\beta\gamma$, & $\gamma\delta\alpha$ respondent, æquali temporis ſpacio emetitur, ſcilicet dimidiato totius periodi interuallo: reliqua verò eiuſdem concentrici hemicyclia omnia percurrat inæqualiter, ac ſemper tardius apogæa, velocius perigæa: ac tardiſſimè quidem hemicyclium $\lambda\eta\vartheta$, quod medium diſpeſcit linea apogæi: velociſſimè oppoſitum $\vartheta\kappa\lambda$, quod medium diſſecat linea perigæi in puncto κ. Hemicyclium autem $\rho\eta\sigma$ tardius, quàm hemicycliũ $\varpi\eta\tau$. Contra verò reliquorum hemicycliorũ, quæ his opponuntur, velociſſimè conficit hemicyclium $\vartheta\kappa\lambda$, et $\sigma\kappa\rho$ citius quam $\tau\kappa\pi$. Quod erat oſtendendum.

Nunc de æquationibus, ſeu de differentijs inter apparentem & æqualem motum, quæ hypotheſin eccentrici ſequuntur, & pro poſitu ſtellæ diuerſo, in diuerſis locis zodiaci variant, ademus demonſtrationes. Supra diximus, τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, deſcribi vel arcubus interpoſitis vero ſeu apparenti, & medio loco ſtellæ, vel angulis quos arcus illi obeunt. Deſcribatur enim eccẽtricus centro ϵ, $\alpha\beta\gamma\delta$ vt antea, diameter ſit $\alpha\epsilon\gamma$, in quo aſſumatur centrum concentrici ſeu zodiaci ζ, & centro ζ inter-

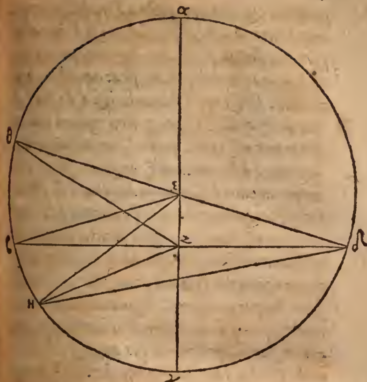
interuallo ζα, describatur concentricus αλ: à puncto ζ, ipsi αεγ dimetienti, excitetur ad angulos rectos per 11. primi, recta linea λβζδ, quæ vtrinque exporrecta, secet ambitum eccentrici in punctis β δ: connectanturque εβ, & εδ:

& ipsi ζβ, per 23. primi, agatur parallelus linea εκ, quæ secet eccentricum in puncto σ. erit itaque apparens locus stellæ in λ: æqualis seu medius in κ. Angulus æquationis seu τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν, *erit angulus εβζ,*

quem

quem angulum comprehendunt duæ lineæ α ζ, punctum in ambitu eccentrici, nimirum ζ β, linea apparentis motus, & ε β, linea æqualis motus in eccentrico. huic angulo æqualis est angulus β ε κ, per 28. primi: sunt enim coalterni anguli. at angulus β ε κ, obit & complectitur arcum κ λ, inter medium, & verum seu apparentem motum stellæ, per 27. tertij, estq́ per vltimam sexti, ea ratio κ λ, arcus ad totum ambitum concentrici, quæ est ratio anguli β ε κ ad quatuor rectos. Nihil ergo interest siue vtamur ad ostendendam variantem sese differentiam, æqualis, et apparentis motus, angulo ε ζ ζ, vel æquali β ε κ, siue arcu κ λ. Quæ enim de angulis demonstrabuntur, in quauis parte concentrici & eccentrici, transferri possunt ad arcus, si lineæ apparentis motus stellæ, ducatur parallelus linea à centro eccentrici, ad concentricum seu zodiacum. Demonstrabimus autem, primò, quòd angulus æquationis seu προσθαφαιρέσεως, ostendens το παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, id est, quo inter se differunt æqualis & apparens motus stellæ, ab apogæo sit maximus ad puncta τῆς μέσης παρόδου seu mediocris transitus, quæ diximus designari ductu li-

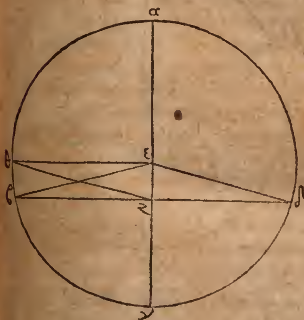
nea



quorum angulorum $\alpha\epsilon\vartheta$, *vel* $\vartheta\epsilon\zeta$ *sit obtusus, alter acutus. Primò autem iungatur* $\vartheta\epsilon$, *ipsi* $\epsilon\delta$, *continuata directione, ita vt sint vna continua linea,* $\vartheta\epsilon\delta$: *& connectantur* $\eta\delta$. *Dico quòd vterq; æqualium angulorum, consistentiũ ad* β, *&* δ, *puncta mediocris transitus, sit maior vtrouis angulorum* $\zeta\theta\epsilon$ *ad apogæũ, &* $\epsilon\eta\zeta$ *ad perigæum.*

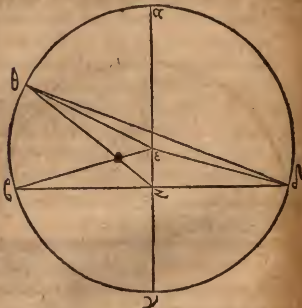
perigæũ. Quoniã enim recta $\alpha\,\zeta$, *traiecta per* ϵ, *centrũ circuli* $\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta$, *rectã lineã* $\beta\,\delta$, *non actã per centrum, secat ad angulos rectos per κατασκευήν: itaq; eandem etiam secat æqualiter, per 3. tertij. Est ergo* $\beta\,\zeta$ *æqualis ipsi* $\zeta\,\delta$: *sed* $\zeta\,\vartheta$ *maior est quàm* $\zeta\,\beta$, *per 7. tertij: quare eadem* $\zeta\,\vartheta$, *maior est etiam quàm* $\zeta\,\delta$: *et per 18. primi, angulus* $\zeta\,\delta\,\vartheta$, *maior est angulo* $\zeta\,\vartheta\,\epsilon$. *est autem angulo* $\epsilon\,\delta\,\zeta$ *æqualis angulus* $\epsilon\,\beta\,\zeta$. *Maior est itaque angulus* $\epsilon\,\beta\,\zeta$, *angulo* $\zeta\,\vartheta\,\epsilon$: *&* *consistit angulus* $\zeta\,\vartheta\,\epsilon$, *supra puncta mediocris transitus versus apogæum. Dico etiam quòd idem angulus* $\epsilon\,\beta\,\zeta$, *maior sit angulo* $\epsilon\,\eta\,\zeta$, *consistenti versus perigæum. Quoniam enim æqualis est* $\epsilon\,\eta$, *ipsi* $\epsilon\,\delta$, *per 15. definitionem primi: quare per 5. primi, rursus anguli ad basin* $\epsilon\,\eta\,\delta$, *&* $\epsilon\,\delta\,\eta$, *sunt inter se æquales. Est autem recta* $\zeta\,\eta$, *minor recta* $\zeta\,\beta$, *per 7. tertij, &* $\zeta\,\delta$ *ipsi* $\zeta\,\beta$ *æqualis, per κατασκευήν. Minor est itaq;* $\zeta\,\eta$ *quàm* $\zeta\,\delta$, *& per 18. primi, angulus* $\zeta\,\eta\,\delta$ *maior est angulo* $\zeta\,\delta\,\eta$. *Demonstratus est autem totus angulus* $\epsilon\,\eta\,\delta$, *æqualis toti* $\epsilon\,\delta\,\eta$. *Si itaque ab æqualibus inæqualia auferantur, remanent inæqualia, & minus est à quo maius auferetur. Angulus itaque* $\epsilon\,\eta\,\zeta$, *à quo aufertur* $\zeta\,\eta\,\delta$, *maior*

maior angulus, relinquitur minor, angulo $\epsilon\delta\zeta$*, cui adimitur minor angulus* $\zeta\delta$ *linea: minor est itaque angulus* $\epsilon\eta\zeta$*, angulo* $\epsilon\delta\zeta$*, vel* $\epsilon\beta\zeta$*. Maior est itaque* $\epsilon\beta\zeta$ *angulus, vtroque* $\epsilon\vartheta\zeta$ *ad apogæum, & * $\epsilon\eta\zeta$ *ad perigæum angulo. Quod erat ostendendum. Si verò* $\theta\epsilon$



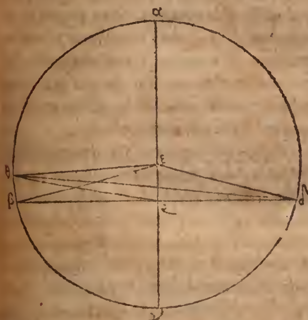
non concidat cum $\epsilon\delta$*, in vnam rectam lineam, sed ipsi* $\epsilon\zeta$*, lineæ apogæi, in puncto* ϵ *insistat ad*

angulos rectos, erit rursus per 7. tertij, & 18. primi, angulus $\zeta\delta\varepsilon$, *vel* $\zeta\beta\varepsilon$, *maior angulo* $\zeta\theta\varepsilon$. *Si verò* $\theta\varepsilon$, *cum* $\alpha\zeta$ *linea apogæi, constituat in puncto* ε *angulos obliquos, acutum*



angulum, $\theta\varepsilon\alpha$, *obtusum alterum contiguum* $\vartheta\varepsilon\zeta$, *linea* $\vartheta\delta$, *cadente extra* $\varepsilon\zeta$, *interuallum* ἐκκεντρότητος, *erit rursus per eadem tertij & primi theoremata, angulus* $\zeta\delta\theta$, *maior angulo* $\zeta\theta\delta$. *Est autem* $\varepsilon\theta$, *ipsi* $\varepsilon\delta$ *æqualis:*

lis: quare per 5. primi, ε θ δ angulus, æqualis est angulo ε δ θ. Si itaque ab inæqualibus angulis, ζ θ δ & ζ δ θ, auferantur anguli æquales, ε θ δ & ε δ θ, remanebunt inæquales anguli, & minor ζ θ ε, angulo ζ δ ε, vel ε β ζ. Deniquè, si θ ε, cum α ζ, in puncto ε constituat



angulos obliquos, obtusum angulum α ε θ, acutum alterum θ ε ζ, ita vt linea connectens puncta θ δ, cadat intra ε ζ, spacium eccentricitatis:

rursus per eadem quæ antea, angulus ζ ϑ ε, erit minor angulo ζ δ ε. at in triangulo ϑ ε δ, per 15. primi, & 5. theorema primi, angulus ε ϑ δ, æqualis est angulo ε δ θ. Si itaque æquales hi anguli ε θ δ, & ε δ θ, addantur inæqualibus ζ θ δ, & ζ δ θ, toti erunt anguli inæquales, & rursus minor erit ζ θ ε angulus, angulo ζ δ ε, vel ε β ζ. Maximi sunt itaque anguli consistentes ad β, & δ, puncta mediocris transitus, quæ super ε ζ eccentricitate ad ambitum eccentrici constitui possunt. Ibi denique plurimum differt apparens motus, ab æquali seu medio ab apogæo. Quod erat ostendendum.

Postquam ostensum est, quòd maximè differant motus apparens & æqualis ab apogæo, stella collocata in punctis β, & δ, mediocris transitus, καθ' ὑπόθεσιν eccentrici: nunc ostendemus, quòd cum nihil differant motus vterq; stella collocata in apogæo vel perigæo, eadem inde discedente, differentia paulatim crescat, vsq; ad medios transitus, ea lege, vt ab apogæo, vsq; ad punctum primum mediocris transitus, augeatur sensim: inde verò ad perigæum vsque rursus decrescat. ac vicißim à perigæo ad alterum punctum oppositũ medij transitus crescat: & de-

& decrescat inde vsque ad apogæum. Describatur ergo eccentricus α β γ δ, centro ε, diametro γ α, in qua, vt ante, sit centrum concentrici ζ, ab hoc educatur ad angulos rectos linea β ζ δ, sintque puncta medij transitus β δ, & connectantur ε β, ε δ, quæ efficiunt angulos ε β δ & ε δ β, quos ostendimus esse angulos maximæ æquationis seu προσθαφαιρέσεως. Sumantur autem in ambitu eccentrici, versus apogæum, duo diuersa puncta, quorum η, sit apogæo propius, ϑ remotius. Sumantur & versus perigæum in eiusdem eccentrici ambitu, duo alia puncta, λ propius perigæo, κ remotius: & connectantur ε η, ε ϑ, ε κ, ε λ: itemque ζ η, ζ ϑ, ζ κ, ζ λ. Dico angulum æquationis ad punctum η, apogæo propius, scilicet ζ η ε, minorem esse angulo æquationis ζ ϑ ε, ad punctum ϑ remotius: quorum angulorum vterque consistit supra punctum β, mediocris transitus. Contra, quòd angulus ε κ ζ à perigæo remotior, maior sit angulo ε λ ζ, perigæo propiore: quorum vterque consistit infra punctum β, medij transitus versus perigæum, extendatur η ζ in μ, & κ ζ in ν: & connectantur ϑ μ, & ε μ, itemque λ ν, & ε ν. Quoniam ergo æqualis est ϑ ε, ipsi ε μ, per 15.



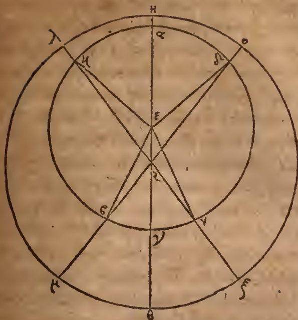
definitionem primi. angulus itaq; ε ϑ μ, æqualis est angulo ε μ ϑ, per 5. primi. Sed per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζ μ ϑ, maior est angulo ζ ϑ μ. subtractis ergo his inæqualibus angulis à totis æqualibus, relinquitur angulus ε μ ζ, minor angulo ε ϑ ζ. Sed angulo ε μ ζ, æqualis est angulus ε η ζ, per 15. definitionem primi, & 5. primi: minor est igitur angulus

ε η ζ

ιηζ, angulo εθζ. Itemq́ demonstrabimus de alijs quibuscunq́ angulis, constitutis intra puncta α & η. Crescit ergo angulus æquationis ab apogæo versus medium transitum. Quod erat ostendendum. Contra, infra medium transitum, versus perigæum, dico quòd angulus εκζ, sit maior angulo ελζ. Quoniam εκ æqualis est ipsi εν: itaq́ per 5. primi, anguli εκν & ενκ, sunt inter se æquales. & per eadem, anguli ελν & ενλ, sunt æquales inter se. Sed per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζλν, maior est angulo ζνλ. deductis ergo his inæqualibus angulis à totis æqualibus, relinquitur ελζ angulus, minor angulo ενζ, vel angulo εκζ æqualis. Est itaq́ angulus εκζ, maior angulo ελζ, quorum ille consistit in puncto à perigæo remotiore, hic in propiore. Decrescit ergo angulus æquationis, à medio transitu versus perigæum. Quod erat ostendendum.

Cum ostenderimus ergo, æquationem ab apogæo, vsq́ ad punctum medij transitus, in priore hemicyclio zodiaci crescere, & inde vsq́ ad perigæum rursus decrescere: in altero verò hemicyclio, à perigæo vsq́ ad oppositum punctum medij transitus, rursus augeri & crescere, atq́ Qualis sit incrementi & decrementi ratio.

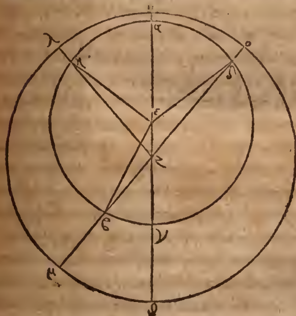
inde dum reuertitur stella ad apogæum, minui, donec in ipso apogæi puncto prorsus euanescat, & nulla sit. Nunc ostẽdemus ex hac eadem hypothesi eccentrici, quòd stella collocata, vel in punctis, aut eccentrici aut concentrici seu zodiaci, æqualiter dissitis vtrinq; ab apogæo aut perigæo in hemicyclia diuersa, vel in punctis eccentrici oppositis secundùm lineã rectam, transmissam per centrum concentrici, habeat æquationes seu προσθαφαιρέσεις æquales. Sit enim eccentricus α β γ, descriptus centro ε: concentricus sit η μ θ, descriptus centro ζ: linea apogæi, diuidens vtrunq; circulum in duo hemicyclia æqualia, sit linea η ζ θ, & assumantur de ambitu eccentrici puncta κ, & δ, dissita æqualiter ab apogæo α: itemq; β, & ν, æqualiter disiuncta à perigæo γ: & connectantur ε κ, & ζ κ, quæ protendatur in λ ad concentricum, itemq; connectantur ε δ, & ζ δ, quæ exporrigatur in ο. Dico angulum ζ κ ε, æqualem esse angulo ε δ ζ. Quoniã enim æqualis est arcus α κ, arcui α δ, ex hypothesi: quare per 27. tertij angulus α ε κ, æqualis est angulo α ε δ: consistunt enim ad centrum circuli ε. Contigui itaq; anguli δ ε ζ, & κ ε ζ, etiam sunt inter se æquales, per 13. primi, &



mi, & 3. κοινὴν ἔννοιαν. est verò & recta κε æqualis rectæ εδ, per 15. primi: & cõmunis εζ. Duæ itaq; κε, εζ, duabus δε, εζ, sunt æquales, vtraq; vtriq;, & angulus κεζ, æqualis est angulo δεζ. Quare per 4. primi, & basis ζκ, basi ζδ est æqualis, & totum triangulum κεζ, toti δεζ est æquale, & reliqui anguli reliquis angulis sunt æquales, subter quos æqualia latera subtendunt. Æqualis est itaq; angulus εκζ, angulo εδζ, qui duo sunt anguli παρὰ-

φαιρέσεων, constituti ad puncta eccētrici, ab apogæo æqualiter disiuncta. & angulus κ ζ ε, æqualis est angulo ε ζ δ: ideo & arcus λ η, in zodiaco, æqualis est arcui η ο, per 26. tertij: quòd ζ centrum est zodiaci seu concentrici. Idem ostendemus in punctis β & ν, æqualiter dissitis à perigæo, si connectantur ε β & ε ν: itemq; ζ β, & ζ ν, atq; hæ producantur in puncta μ, & ξ, ad zodiacum. ita in eadem descriptione, anguli προσθαφαιρέσεων ad β & δ, puncta opposita super diametro concentrici β ζ δ, sunt inter se æquales, per 15. definitionem primi, & 5. theorema primi. Sed contra, si sumantur puncta in ambitu eccentrici secundùm ipsius eccentrici diametrum opposita, semper erit angulus προσθαφαιρέσεων in puncto apogæo propiore, minór angulo constituto ad punctum perigæo propius, sicut supra ostensum est. Ex his manifestum est, quòd si distinguatur eccentricus, linea apogæi in duo hemicyclia, & canon προσθαφαιρέσεων ad vnum eorum condatur, congruat etiam ad alterum. Atq; ita in omnibus planetis, canon προσθαφαιρέσεων vnius tantum hemicyclij, cum eccētrici, tum epicycli προσθα-
III. *φαιρέσεις seu æquationes exprimit. Tertio osten-*

ostendemus, quòd stella in duobus punctis eccentrici diuersis, positis in eodem quidem hemicyclio, quod linea apogæi auellit ac separat ab altero, ita vt tantum distet ab apogæo vnum in concentrico supra medios transitus, quantum alterum à perigæo infra eosdem, habet æquales προσθαφαιρέσεις *seu angulos æquationũ. Assumantur enim, retento priore diagrammate, in hemicyclio eccentrici α β γ, duo puncta diuersa κ & β, quibus in concentrico seu zodiaco respondent puncta λ & μ, quorum λ, tanto absit*



inter-

interuallo ab apogæo η, quanto μ abest à perigæo θ. Dico quòd stella in λ, & μ, punctis distantibus æqualiter ab apogæo & perigæo, æquationes habeat æquales. Extendatur μ β ζ in o, secetque eccentricum in δ, & connectantur rectis lineis puncta ε κ, ε δ, & ε β. Quoniam itaque ex hypothesi, æqualis est arcus η λ, arcui μ θ: per 27. igitur tertij, angulus η ζ λ, æqualis est angulo μ ζ θ. sed angulus μ ζ θ æqualis est angulo η ζ o, per 15. primi, sunt enim anguli κατὰ κορυφήν. Quare & angulus η ζ o, æqualis est angulo η ζ λ: & per 26. tertij, arcus η λ, æqualis est arcui η o, & stella in λ, & o, æqualibus arcubus et interuallis distat ab η apogæo. Quare per antea demonstrata, anguli æquationum in κ, & δ, sunt inter se æquales. Est autem & angulus ε β ζ, æqualis angulo ε δ ζ, per 15. definitionem, & 5. primi. Quare & angulus ε β ζ, æqualis est angulo ε κ ζ. In eiusdem ergo hemicyclij eccentrici punctis diuersis, quorum alterum ab apogæo tantũ distat in zodiaco, quantum à perigæo alterum, stella habet æquales æquationes. Quod erat ostendendum. Ex his demonstrationibus sequitur, quòd in 4. punctis eccentrici, stella habeat æquales æquationes,

quorum

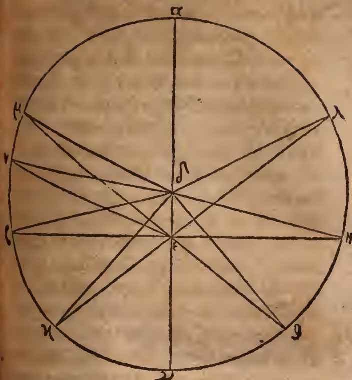
quorum vt duo ſupra puncta medij tranſitus vtrinq; à medio apogæo in diuerſa æqualiter diſtant, ita reliqua duo, in eodem zodiaci ambitu, infra puncta medij tranſitus à perigæo æqualibus interuallis diſsident, & prioribus ſuper diametro concentrici opponuntur. Quartò contrarium de eccentrico oſtendemus, his quæ iam de zodiaco ſunt demonſtrata. Si enim in punctis eccentrici duobus diuerſis, quorum vnum ab apogæo in ipſo eccentrico tantũ diſtat, quantum alterum à perigæo in eodem hemicyclio, anguli æquationum non ſunt æquales, ſed ſemper is, qui ad perigæum vergit, maior eſt altero ad apogæum. Deſcripto enim eccentrico $\alpha\beta\gamma$, *circum centrum* ϵ, *& dimetientem* $\alpha\epsilon\gamma$, *actaq; per* ϵ *centrum, recta linea* $\beta\epsilon\delta$, *erunt inter ſe anguli* $\alpha\epsilon\delta$, *&* $\beta\epsilon\gamma$ *æquales, per 15. primi: & per 26. tertij, arcus* $\alpha\delta$, *erit æqualis arcui* $\beta\gamma$. *Centrum concentrici ſit* ζ, *& connectantur* $\beta\zeta$, $\zeta\delta$, *conſtituaturq; arcui* $\alpha\delta$, *ad perigæum arcus æqualis* $\gamma\eta$, *& connectantur* $\zeta\eta$, *&* $\epsilon\eta$. *Manifeſtum eſt igitur, quòd ſtella collocata in* δ, *angulus æquationis ſit* $\epsilon\delta\zeta$: *in* β *verò, angulus* $\epsilon\beta\zeta$: *deniq; in* η *puncto,* $\epsilon\eta\zeta$, *quibus angulis ſemper apparens motus differt à medio.* IIII.



à medio. Dico ergo, quòd in punctis δ & η, quorum δ, ab apogæo α, distat tantum, quantum η, à perigæo γ, non sint æquales anguli æquationum, sed maior sit angulus εηζ, angulo ad δ. Quoniam enim ζδ propior est actæ per ε, centrum circuli ζεα, quàm ζβ, per 7. tertij: maior est itaque ζδ, quàm ζβ: & per 18. primi, angulus ζβδ, maior est angulo ζδβ. Et quoniam arcus αδ, æqualis est arcui γη, ex ὑποθέσει: est verò eidem arcui αδ, æqualis arcus

cus $\beta\gamma$. *Quare* $\beta\gamma$ *arcus, æqualis eſt arcui* $\gamma\eta$, *& idcirco* η *punctum, tantum diſtat à perigæo in vnam partem, quantum* β, *in alteram: & per 27. tertij, angulus* $\beta\epsilon\gamma$, *æqualis eſt* $\eta\epsilon\gamma$ *angulo. Et quoniam ſicut ſe habet* $\beta\epsilon$, *ad* $\epsilon\zeta$, *ſic* $\eta\epsilon$, *ad* $\epsilon\zeta$, *æquales ſcilicet lineæ ad eandem: eſtq́; æqualis* $\eta\epsilon\zeta$, *angulo* $\beta\epsilon\zeta$: *per 4. ergo primi, triangula* $\beta\epsilon\zeta$, *&* $\eta\epsilon\zeta$, *æqualia ſunt, &* ἰσογώνια. *æqualis eſt ergo angulus* $\epsilon\beta\zeta$, *angulo* $\epsilon\eta\zeta$, *ſubter quos commune latus* $\epsilon\zeta$ *ſubtendit. Demonſtratum eſt autem, quòd* $\epsilon\beta\zeta$ *angulus, ſit maior angulo* $\epsilon\delta\zeta$. *quare angulus* $\epsilon\eta\zeta$, *etiam eſt maior angulo* $\epsilon\delta\zeta$. *Eſtq́; angulus ad* δ, *angulus æquationis ad apogæum, alter ad* η, *ad perigæum, in punctis æqualiter diſtantibus ab apogæo & perigæo. Manifeſtum eſt igitur quòd ſint inæquales. Qúod erat oſtendendum. Quintò, quod de apogæi &* V. *perigæi punctis oſtendimus, etiam de punctis medij tranſitus demonſtrandum eſt. Si enim accipiantur ad ambitũ eccentrici, anguli* προσθαφαιρέσεων *æquales ſupra infraq́; puncta maximarum æquationum, horum æqualium angulorum puncta, in ipſo eccentrico non diſtabunt æqualiter ab intermedio puncto maximæ æquationis,*

tionis, ſed magis diſtabit ab eodem ſuperius ad apogæum, minus inferius, quod ad perigæum proſpectat. Deſcribatur enim α β γ *eccentricus centro* δ, *& diametro* α δ γ, *in qua* ε *ſit centrum zodiaci, & ex* ε *educatur ad angulos rectos, cum linea apogæi, linea* β ε η, *connexiſq;* δ β, *&* δ η, *ſint anguli maximæ æquationis* δ β ε, *&* δ η ε, *ad* β, *&* η, *medios tranſitus, conſtituanturq; per 23. primi, ad duo diuerſa puncta ambitus eccentrici, infra & ſupra punctum* β, *æquales anguli æquationum, verſus apogæũ quidem* δ μ ε, *verſus perigæum verò* δ κ ε. *Dico quòd arcus* β μ, *&* β κ, *quibus puncta æqualium angulorum* μ, *&* κ, *diſtent à* β, *puncto medij tranſitus, non ſunt æquales, ſed maior eſt arcus* β μ *ſuperior, minor* β κ *inferior. extendantur enim* μ ε *in* ϑ, *&* κ ε, *in* λ, *& connectantur* δ ϑ, *&* δ λ. *Quoniam ergo angulus ad* μ, *æqualis eſt angulo ad* κ, *ex hypotheſi, & angulo ad* μ, *æqualis eſt angulus ad* ϑ, *per 15. definitionem, & 5. theorema primi: ergo angulus* δ ϑ ε, *æqualis eſt angulo* δ κ ε: *& ſicut ſe habent* κ δ, *ad* δ ε, *ſic* ϑ δ *ad* δ ε, *æqualia ad idem. Duo ſunt ergo triangula* δ κ ε, *&* δ ϑ ε, *habentia vnum angulum vni æqualem, & latera*



lateracircum reliquos angulos in proportione. angulorum autem $\delta \varepsilon \kappa$ & $\delta \varepsilon \vartheta$, vtrunq; non minorem recto, eò quòd anguli $\delta \varepsilon \zeta$ & $\delta \varepsilon \eta$ recti sunt per κατασκευὴν: itaq; per 7. sexti, triangula $\delta \kappa \varepsilon$ & $\delta \vartheta \varepsilon$, sunt æqualium angulorum, & æqualis est angulus $\gamma \delta \kappa$, angulo $\gamma \delta \vartheta$. Est autem angulus totus $\gamma \delta \beta$, toti $\gamma \delta \eta$ æqualis, eò quòd sicut basis $\beta \eta$, per 3. ter-

tij, sic angulus, β δ η, per 9. primi, æqualiter sectus est linea δ ε. Deductis ergo æqualibus angulis κ δ γ, γ δ θ à totis, reliquus β δ κ angulus, æqualis erit reliquo η δ θ. Rursus, quoniam per 15. definitionem primi, & 5. primi, anguli ad κ & λ, sunt æquales angulis ad μ & θ, reliquus ergo angulus κ δ λ, reliquo μ δ θ, est æqualis, per 32. primi. Auferatur communis angulus κ δ θ: reliquus ergo μ δ κ, reliquo λ δ θ est æqualis, quorum β δ κ angulus, æqualis est angulo η δ θ. His ergo detractis, reliquus μ δ β, reliquo λ δ η erit æqualis. Deniq́, quoniam anguli ad κ & λ, angulis ad β & η sunt minores, per antea demonstrata: quare rursus per 32. primi, reliquus angulus κ δ λ, reliquo β δ η est maior. Tollatur communis angulus κ δ η, reliquus ergo λ δ η, maior est reliquo β δ κ. Sed angulo λ δ η demonstratus est esse æqualis angulus μ δ β. maior est ergo angulus μ δ β, angulo β δ κ, & consistunt ad idem eiusdem circuli centrũ δ. Quare per 27. tertij, arcus μ β, maior est arcu β κ. Æqualium ergo æquationum puncta in ambitu eccentrici, non distant æqualiter à punctis maximarum æquationum, vltra citraq́ ea puncta,

puncta, versus apogæum & perigæum in eodem eccentrico, sed magis distat superius, minus inferius. Quod erat ostendendum. Ostendemus & ἀντίστροφον huius. Si enim in ambitu eccentrici sumantur duo diuersa puncta, æqualiter distantia vtrinq; à medio transitu, dico angulos æquationum ad illa æqualiter distantia puncta constructos, in ambitu eccentrici non esse æquales, sed maiorem angulum, qui apogæo propior est, minorem qui perigæo. Sint enim exempli gratia, in eodem diagrammate arcus μ β & β κ æquales. Dico angulos δ μ ε & δ κ ε non esse æquales, sed maiorem esse angulum ad μ, angulo ad κ. Si enim non, aut æqualis est angulus δ μ ε, angulo δ κ ε, aut eo minor. Æqualis non est, esset enim arcus μ β, arcu β κ maior, per ante demonstrata, quod est contra hypothesin, qua assumuntur arcus æquales. Nec minor est angulus δ μ ε, angulo δ κ ε. Sit enim si possibile est minor, & per 23. primi, angulo ad κ, construatur angulus æqualis δ ν ε. Cum ergo angulus ad ν, sit minor angulo ad μ, per κατασκευήν: ergo angulus ad ν, propior est angulo maximæ æquationis, per ante demonstrata, quia æquatio crescit. Cadet ergo inter

angulos ad μ, & ϐ. & quoniam, si est possibile, angulus ad ν, æqualis est angulo ad x. Rursus ergo per ante demonstrata, arcus νϐ maior est arcu ϐx: maior est autem arcus μϐ, quàm νϐ totus parte. Multò maior est itaq; arcus μϐ, quàm ϐx. sed & æqualis est, quod est impossibile. Non est igitur minor angulus ad μ, angulo ad x, neque æqualis. Maior est igitur, & vergit ad apogæum. Quod erat ostendendum. In zodiaco verò, contrarium his, quæ de eccentrico demonstrauimus, ostendemus. Si enim sumantur in eccentrici ambitu, duo puncta diuersa, distantia vtrinq; à medio transitu, & componantur ad illa puncta, æquales anguli æquationum, producanturq; lineæ veri motus vtrinque ad zodiacum, arcus zodiaci his æqualium æquationum punctis, & puncto maximæ æquationis interiecti, erunt æquales, sicut in eccentrico demonstrati sunt inæquales. Et è conuerso, si accipiantur arcus æquales zodiaci, seu puncta in zodiaci ambitu æqualiter versus apogæum & perigæum distantia à medio transitu, qui his in ambitu eccentrici congruunt anguli æquationum, erunt æquales, contra quàm in eccentrico. Circumscribatur enim priori diagrammati,

centro

centro ε, interuallo εα, concentricus zodiaco αζλ°, & linea apogæi αεγ, extendatur in ο, & βη linea exporrigatur vtrinque in puncta ζ & λ, vt ζ & λ sint puncta maximæ æquationis in zodiaco, & lineæ veri motus εμ & εκ, educantur in θ & ν. Dico, positis angulis ad μ & κ æqualibus, æquales esse arcus zodiaci θζ & ζν, quibus vtrinq; puncta κ & μ, à medio transitu distant. Si enim æquales non sunt μκ, sit si poßibile est, ζν maior quàm ζθ, erit ergo per vltimam sexti, & ζεν angulus, maior angulo θεζ. Quare per 23. primi, angulo ζεν maiori, efficiatur æqualis angulus ξεζ. Itaq; per 27. tertij, arcus ξζ æqualis erit arcui ζν. est verò totus αζ, toti ζο æqualis: sunt enim quadrantes eiusdem circuli. quare & reliquus arcus ξα, reliquo ον est æqualis. Distabunt ergo ξ & ν puncta æqualiter ab apogæo & perigæo. Quare si connectantur δφ, erit per ante demonstrata, angulus æquationis δφε æqualis angulo δκε. Tantum enim ille abest ab apogæo α, quantum hic à perigæo ο: sed ex hypothesi, angulus ad μ, æqualis est angulo ad κ: angulus ergo ad μ æqualis est angulo ad φ, maior minori, id est, propior maximæ æqua

tioni remotiori, quod per ante demonstrata est impossibile. Ex ijsdem eodem modo ostendemus, quòd ζϑ etiam non sit minor quàm ζυ. Si ergo nec maior est nec minor, æqualis igitur. Datis itaq; vtrinq; à medio transitu æqualibus



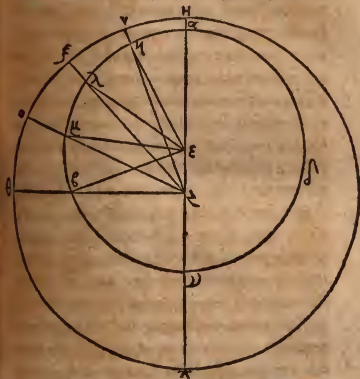
angulis æquationũ, arcus zodiaci à medio transitu ad æquationum æqualia puncta æquales sunt,

ſunt, ſicut in eccentrico inæquales. Quod erat oſtendendum. E conuerſò, ſi ſumantur arcus zodiaci à medio tranſitu æquales, anguli æquationum in ambitu eccentrici, ad puncta zodiaci æqualiter diſtantia conſtructi, erunt æquales, ſicut ante in eccentrico ſunt demonſtrati inæquales. In eodem enim diagrammate, quoniam ζα, æqualis eſt ipſi ζο, & ζϑ ipſi ζν, ex hypotheſi: ergo reliquus arcus ϑα ad apogæum, reliquo νο ad perigæum eſt æqualis. Sed per ante demonſtrata, in punctis zodiaci æqualiter diſtantibus ab apogæo et perigæo, anguli æquationum ſunt æquales. Æqualis eſt itaq; angulus ad μ, angulo ad x. Quod erat oſtendendum. Vltimò, ſicut ante demõſtrauimus, ſumptis continuis angulis æquationum ab apogæo, vſq; ad medios tranſitus, angulos æquationum ad medios tranſitus maximos eſſe, ad apogæum minimos: ſit nunc contra demonſtrandum, ſi ab apogæo, vel perigæo accipiantur arcus medij motus in eccentrico æquales inter ſe, atq; ad centrum eccentrici his congruentes anguli æquales, ſed non continuo ductu cohærentes apogæo, verùm vt vulgò vocant diſcretè, quòd non æqualiter differant ab ijs concẽtrici ſeu zodiaci arcubus,

& angulis veri motus, qui singulis congruunt, sed maximè differt medius seu æqualis à sibi congruente vero, qui apogæo proximus est, vel perigæo, minimè qui ad transitus medios: reliquorum verò, quo quisq; propior est apogæo vel perigæo, eò plus differt à congruente ipsi, quàm remoto. Describatur enim vt prius, centro ε, *diametro* αγ, *eccentricus* αϐγδ: *centro* ζ *verò, interuallo* ζη, *concentricus zodiaco* ηθπ, *linea apogæi, quæ per centra vtriusq; circuli traducta, desinit in opposita puncta* η *&* ϖ. *Incipiendo ergo ab apogæo* α, *decidantur de ambitu eccētrici arcus æquales* ακ, κλ, λμ, μϐ, *connexisq; rectarum linearum ductu,* εκ, ελ, εμ, εβ, *constituantur ad centrum eccentrici* ε, *æquales anguli, per 27. tertij. Rursus, connexis rectarum linearum ductu, punctis* ζκ, ζλ, ζμ, ζβ, *& productis his lineis in zodiacum* ζκ *in* ν, ζλ *in* ξ, ζμ *in* ο, ζβ *in* ϑ, *efformentur ad centrum concentrici* ζ, *anguli veri motus, singulis angulis æqualium motuum congruentes, qui de ambitu concentrici auferant arcus singulis arcubus mediorum motuum in eccentrico congruentes, scilicet vt congruat* ην *arcui* κα, *&* νξ *arcui* κλ, *&* ξο *arcui* λμ, *&* οϑ

arcui

arcui $\mu\beta$. *Dico quòd quilibet horum arcuũ æqualis motus in eccentrico* $\alpha\kappa$, $\kappa\lambda$, $\lambda\mu$, $\mu\beta$, *non æqualiter differat ab ijs arcubus concentri ci, qui ſingulis cõgruunt, ſed maximè differt* $\alpha\kappa$, *ab* $\eta\nu$ *ad apogæum, minus* $\kappa\lambda$ & $\nu\xi$, *minus adhuc* $\lambda\mu$ & ξo, & *minimè omniũ* $\mu\beta$ & $o\vartheta$. *Eodemq́ modo in angulis, quòd angulus* $\alpha\epsilon\kappa$ *maximè differt ab angulo* $\epsilon\zeta\kappa$, *mini-*



mè angulus $\mu \epsilon \beta$, ab angulo $\mu \zeta \beta$: maior est autem differentia angulorum $\kappa \epsilon \lambda$ & $\kappa \zeta \lambda$, quàm angulorum $\lambda \epsilon \mu$ & $\lambda \zeta \mu$. Primùm autem ostendemus, quòd singuli arcus vel anguli mediorum motuum versus apogæum, singulis qui ipsis congrunt angulis, vel arcubus verorum motuum, sint maiores, non tamen æquabili differentia. Quòd quidem angulus $\alpha \epsilon \kappa$, maior sit angulo $\alpha \zeta \kappa$, manifestum est per 16. primi: & differentia eorum est angulus $\epsilon \kappa \zeta$, per 32. primi, & congruit angulo $\alpha \epsilon \kappa$, arcus $\alpha \kappa$ in eccentrico, angulo verò $\eta \zeta \nu$, arcus $\eta \nu$ in concentrico. Maior est itaque per ante demonstrata de similibus circulis, arcus $\alpha \kappa$, in eccentrico, quàm $\eta \nu$ in concentrico. Si verò angulus $\kappa \epsilon \lambda$, non est maior angulo $\kappa \zeta \lambda$, erit vel æqualis ei vel minor. Sit primò si poßibile est æqualis. Cum ergo demonstratum sit, angulum $\alpha \epsilon \kappa$, maiorem esse angulo $\alpha \zeta \kappa$, quantitate anguli $\epsilon \kappa \zeta$, si hi inæquales anguli $\alpha \epsilon \kappa$ & $\alpha \zeta \kappa$, addantur æqualibus, $\kappa \epsilon \lambda$ & $\kappa \zeta \lambda$, fiet totus $\alpha \epsilon \lambda$ angulus, maior toto $\alpha \zeta \lambda$, quantitate eiusdem anguli $\epsilon \kappa \zeta$. Sed per 32. primi, angulus $\alpha \epsilon \lambda$, superat angulum $\alpha \zeta \lambda$, quantitate anguli $\epsilon \lambda \zeta$. Ergo angulus ad λ, æqualis erit

lis erit angulo ad κ. Atq; ita angulus æquationis aliquandiu ab apogæo ad medios transitus manebit idem, nec continuè crescet, quod est contra ante demonstrata. Sed sit rursus angulus κελ, si possibile est, minor angulo κζλ. Additis ergo rursus inæqualibus angulis, αεκ maiore, & αζκ minore, totus αελ angulus, per 32. primi, totum αζλ angulum superabit differentia anguli, qui minor est angulo ad κ. Sed anguli αελ & αζλ, differunt inter se magnitudine anguli ad λ. Angulus ergo ad λ, minor erit angulo ad κ. Atq; ita προσθαφαίρεσις ab apogæo ad medios transitus paulatim minuetur, quod multò magis est contra ante demonstrata. Non est igitur minor angulus κελ angulo κζλ, nec æqualis est. maior est itaq;. Et quæ ratio angulorum est, ea arcuū. maior est ergo κλ in eccentrico, quàm νξ in concentrico, ratione scilicet proportionis circuli vtriusq;. Per eadem ostendemus, quòd λμ maior sit, quàm ξο, & μβ maior quàm οϑ. Sic ostendemus ad perigæum assumptis æqualibus arcubus eccentrici, vel angulis ad centrum, quòd singuli arcus, vel anguli veri motus, singulis arcubus, vel angulis medij motus

ipsis

ipsis congruentibus è conuerso sint maiores, etiã non æquali differentia, sicut ad apogæum. His demonstratis, nunc ad propositionem accedens, dico, quòd non æqualiter differant anguli vel arcus æqualium motuum, ab arcubus vel angulis verorum motuum, qui ipsis congruunt, sed maximè differunt inter se, qui apogæo proximi sunt, minimè qui ad medios transitus accedunt proximè, sicut est propositum. Quoniam enim æqualis est $\alpha\,\kappa$, *ipsi* $\kappa\,\lambda$, *quare per ante demonstrata, in concentrico arcus* $\xi\,\nu$ *maior est arcu* $\nu\,\eta$. *est ergo per 27. tertij, angulus* $\xi\,\zeta\,\nu$, *maior angulo* $\nu\,\zeta\,\eta$. *Alius autem quispiam est angulus* $\alpha\,\varepsilon\,\kappa$: *itaq; per 8. quinti, angulus* $\alpha\,\varepsilon\,\kappa$, *ad angulum* $\nu\,\zeta\,\xi$ *minorem, habet rationem maiorem, quàm ad* $\nu\,\varepsilon\,\xi$, *maiorem angulum. Inæqualium enim magnitudinum, maior ad eandem, maiorem habet rationem quàm minor, & eadem ad minorem, maiorem habet rationem quam ad maiorem. Est autem angulo* $\alpha\,\varepsilon\,\kappa$, *æqualis angulus* $\kappa\,\varepsilon\,\lambda$, *ex hypothesi: itaq; angulus* $\alpha\,\varepsilon\,\kappa$, *ad angulum* $\alpha\,\zeta\,\kappa$, *rationem habet maiorem, quàm angulus* $\kappa\,\varepsilon\,\lambda$, *ad angulum* $\kappa\,\zeta\,\lambda$. *Maiore ergo differentia, superat angulus* $\alpha\,\varepsilon\,\kappa$, *angulum* $\alpha\,\zeta\,\kappa$, *sibi congruentẽ, quàm angu-*

angulus $\kappa\varepsilon\lambda$, angulum $\kappa\zeta\lambda$. Et ideo arcus $\alpha\kappa$, arcum $\eta\nu$ superat maiore differētia, quàm $\kappa\lambda$ arcus, arcum $\nu\xi$. Ex ijsdem ostendemus eadem de reliquis angulis & arcubus. Assumptis ergo de æqualibus eccentrici arcubus, & ad centrum æqualibus angulis mediorum motuũ, qui apogæo proximi sunt, maximè differunt ab arcubus & angulis verorum motuum ipsis congruentibus.

Ex his omnibus perspicuum est, quòd καθ' ὑπόθεσιν eccentrici, stella duo tantum hemicyclia zodiaci, æquali tempore percurrat, illa scilicet quæ hemicyclijs eccentrici congruunt, diuulsa diremptaq́ linea apogæi: reliqua nõ item, sed plus consumit temporis in eo, in quo apogæum medium est, minus in quo medium est perigæum. At in quadrantibus zodiaci, qui apogæo & punctis medij transitus intercedunt, plus consumit temporis, minus in reliquis, qui ijsdem medij transitus punctis et perigæo includuntur. Quoniam enim in eccentrico stella ponitur æqualiter moueri, hoc est, æqualibus temporum spacijs absoluere æquales arcus, euidens est ergo, quòd arcus inæquales percurret tempore inæquali, & maiores quidem longiore spacio, minores

Epilogus superiorum.

nores breuiore. Maior est autem de eccentrico arcus $\alpha\beta$, quàm $\beta\gamma$, per ante demonstrata. Longius ergo tempus est, quo arcum $\alpha\beta$ permeat stella, breuius quo alterum $\beta\gamma$ minorem. sed arcus $\alpha\beta$, ab apogæo α, ad punctum medij transitus β, maior est arcu $\beta\gamma$, à medio transitu ad perigæum, duplo illius arcus, qui æquationem seu προσθαφαίρεσιν *maximam complectitur, seu duplo maximæ differentiæ. Si enim vsurpemus diagramma proximè præcedens, angulus $\alpha\varepsilon\beta$, ad centrum eccentrici, obit arcum $\alpha\beta$, ab apogæo ad medium transitum. Sed angulus $\beta\varepsilon\gamma$, arcum $\beta\gamma$, à medio transitu ad perigæum. Est autem angulus $\alpha\varepsilon\beta$, æqualis duobus interioribus & ex aduerso positis angulis, $\zeta\varepsilon\beta$ & $\zeta\beta\varepsilon$, in triangulo $\varepsilon\zeta\beta$, & solum angulum $\varepsilon\zeta\beta$, superat magnitudine anguli $\varepsilon\beta\zeta$, per 32. primi. Angulo verò $\varepsilon\zeta\beta$, æqualis est angulus $\beta\zeta\gamma$ contiguus. rectus est enim vterq; per* κατασκευήν. *Quare angulus $\alpha\varepsilon\beta$, maior est angulo $\beta\zeta\gamma$, magnitudine anguli $\varepsilon\beta\zeta$. Sed angulus $\beta\zeta\gamma$, rursus per 32. primi, & æqualis est vtriq; interiori & opposito, $\zeta\varepsilon\beta$ & $\varepsilon\beta\zeta$, & solum angulum $\zeta\varepsilon\beta$, superat magnitudine eiusdem anguli $\varepsilon\beta\zeta$. Itaq;*

ζ. Itaq; angulus $\alpha\epsilon\beta$, superat contiguum angulũ $\beta\epsilon\gamma$, magnitudine duplicis anguli $\epsilon\zeta\zeta$, qui est angulus maximæ differentiæ seu æquationis. Cumq; per vltimam sexti, eadem sit ratio arcuum quæ angulorũ, arcus ergo $\alpha\beta$, maior est arcu $\beta\gamma$, magnitudine arcus subtensi duplo angulo maximæ æquationis $\epsilon\beta\zeta$. Quod erat ostendendum. Atq; vt exemplo motus solaris hæc interea illustremus. Nostro tempore Solis diurnus motus est in apogæo 57. scrupulorum primorum, 17. secundorum: in perigæo 61. prim. 7. secund. cum aliôquin diurnus motus æqualis sit 59. prim. 8. secund. annuum spacium ex Copernici obseruationibus est dierum 365. horarum 5. primorũ ferè 55. quantum à Ptolemæo annotatum inuenimus. Quadrans ergo anni dierum est 91. horarum 7. prim. 29. Sol tamen zodiaci quadrantem vernum, ab æquinoctij puncto ad solstitium vsq; peragrat diebus 92. horis 21. primis 55. secundis 51. Alterum æstiuum quadrantem, diebus 93. horis 10. prim. 16. secund. 53. Tertium autumnalem, diebus 89. horis 17. prim. 22. secund. 44. Quartum hybernum, diebus 89. horis 4. prim. 39. secund. 41. Et hemicyclium æstiuum æquinoctiali-

ctialibus punctis definitũ, emetitur diebus 186. horis 8. prim. 12. ſecund. 44. Oppoſitum hybernum diebus 178. horis 21. prim. 42. ſecund. 25. Sed hemicyclium ſuperius, in quo medium eſt apogæum, & cui congruit maximum eccentrici ſegmentum, conficit dies 186. horas 9. prima 18. ferè. Alterum oppoſitum, in quo medium eſt perigæum, & cui minus ſegmentum eccentrici congruit, diebus 178. horis 20. prim. 37. ferè. Sed duorum hemicycliorum, quæ linea apogæi diuidens, eccentricum etiam in duo æqualia diſpeſcit hemicyclia, illorum ergo vtrunq, peragrat dimidiati anni ſpacio, ſcilicet diebus 182. horis 14. prim. 37. ſecund. 30. Arcus in eccentrico α β, eſt partium 93. primorum 41. ſecundorum 22. alter β γ, partium 86. prim. 18. ſecund. 38. προσθαφαίρεσις maxima, partis 1. prim. 50. ſecund. 41. Duplum eiuſdem, partium 3. prim. 41. ſecund. 22.

DE

DE HYPOTHESI *Homocentrepicycli, vel concentrici vehentis Epicyclum.*

HOmocentrepicyclum diximus supra vocari circulũ, qui descriptus circum idem zodiaci centrum, continet & conuersione sui per zodiacum circumfert epicyclum, qui descriptus circa proprium centrum, quod à zodiaci centro diuersum est, ambitu non includit aut complectitur centrum zodiaci. Est ergo compositus ex duobus circulis, vno concentrico, qui commune cum zodiaco centrum habet: altero epicyclo, qui est eccentricus, sed aliter quàm eccentricus, de quo hactenus est pertractatum. Hic enim, etsi positu centri discrepat à zodiaci centro, tamen suo circumflexu zodiaci centrum includit. Epicyclus verò nec centrum habet idem cum zodiaco, nec perimetro suo zodiaci centrum ambit. Idcirco & motus compositus est in hac hypothesi, ex duobus distinctis duorum circulorum motibus, quorum vnus concentrici, epicyclum illi infixum, circuitu perpetuo, eoq́ æquabili et ordinato, per zodiacum defert,

circa commune centrum: alter stellæ in epicyclo, quo stella circumactu epicycli circa propriũ centrum, conuertitur in eo spacio perpetuo, quod ambitu epicycli describitur ac definitur. Priusquam autem, vt ante in hypothesi eccentrici, ostendamus, quomodo posito homocentrepicyclo, reddi ac demonstrari ratio possit, tum ἀνωμαλίας φαινομένης, tum perpetuæ æqualitatis, rursus vocabula initiò, quæ hanc hypothesin comitantur, declarabimus. Sit enim ε punctum centrum concentrici & zodiaci, & describatur centro τ̄ ε ὁμόκεντρος α β δ, & eodem centro describatur zodiacus ζ γ μ, & centro α, describatur epicyclus ζ η θ κ, & rursus centro β, quod à puncto α distat quadrante concentrici, describatur alius epicyclus γ ο ν, & connectantur ε α ζ & ε β γ, ducanturq́, à centro ε ad zodiacum lineæ epicyclum contingentes, per 17. tertij, ε σ π & ε ν μ, & à punctis α & β, per 11. primi, educantur ad angulos rectos α λ & β ο lineæ. Consideretur autem hoc loco primùm, quòd sicut in hypothesi solius eccentrici assumpsimus motum stellæ duplicem, vnum æqualem, alterum verum seu apparentem. æqualem autem rursus fecimus duplicem, vnum natura

tura et reuera talem, quem tribuimus eccentrico: alterum imaginarium, & eccentrici motui ἀνάλογον, quem retulimus ad zodiacum paralleli lineæ ductu ad lineam veri motus. verum autem seu apparentem motum semper con-

ſideravimus in zodiaco. Sic nunc in hypotheſi homocẽtrepicycli, rurſus duplicẽ vſurpabimus motum, vt antea, verum ſeu apparentem, & æqualem. Hos motus priusquam declaremus, moueri quædam in hac hypotheſi neceſſe eſt. Hæc vt rectius intelligantur & planius, hoc etiam in hac hypotheſi monendum eſt, quòd aut æquales ſtatuuntur integræ conuerſiones concentrici & epicycli, aut inæquales. Secundò, quòd ſtella apogæa in epicyclo aut in eandem fertur partem, in quam centrum epicycli motu concentrici deducitur, aut nititur in partem contrariam. Primò ſi fuerint æquales periodi, aut circuitus concentrici & epicycli, apogæi quidem locus in zodiaco, hoc eſt, in quo ſtella longiſsimè recedit à centro terræ, ſemper inhæret fixus vni cœli loco, propter ſimilitudinem circulorum, & motuum æqualitatem: & ſtella, tametſi motum apparentem in zodiaco variat, tamen in qualibet reuolutione ita accommodat & adæquat motum in epicyclio, motus centri epicycli in homocentro, vt cum centrum epicycli de homocentro quadrantem percurrit, ſtella de epicyclio ſimiliter quadrantem ſit emenſa ἀναλόγῳ ſeu proportione, & eandem regulariter tarditatem

ac ve-

*ac velocitatem motus perpetuò in iiſdem ſigni-
feri locis obtineat, et in iiſdem locis ſit altiſsima
& humilima. Sed alia ratio eſt φαινομένων,
ſi ſtella apogæa in epicyclo impellitur motu epi-
cycli in eandem partem cum centro epicycli: a-
lia verò, ſi connitatur ac contendat in partẽ ad-
uerſam. Concentricus enim ſemper ab occaſu
in ortum voluitur, hoc eſt, εἰς τὰ ἑπόμενα, id
eſt, in conſequentia, ſeu vt vulgò loquuntur, ſe-
cundùm ſeriem ſignorum, teſtimonio experien-
tiæ, & obſeruationum iudicio: etſi multiplex
anomalia ipſius ſtellæ curſum alibi remoratur
vel tardando, vel etiam ſiſtendo, vel retrorſum
agendo: alibi accelerat ac promouet. Quòd ſi
ergo ſtella apogæa in eandem cietur partem cũ
concentrico, motum habet velociſsimum in ſum
ma abſide, ſeu faſtigio ſummo, & vt Ptolemæus
loquitur, ἀπογειοτάτη: tardiſsimum autem in
ima abſide, & περιγειοτάτη: quòd iſtic pluri-
mum addit motui centri epicycli in concentri-
co: hîc plurimum demit ab æquali motu, ſicut
oſtendetur. Contra, ſi apogæa ſtella motum con-
uertit in partem conuerſam motui concentrici,
tardiſsimè procedit in zodiaco, cum eſt ἀπο-
γειοτάτη: velociſsimè properat cum περιγειο-*

τάτη, propter diuerſas cauſas. Secundò, ſi fuerint inæquales periodi, aut conuerſiones concentrici & epicycli, neq; apogæum amplius retinet fixam ſedem in zodiaco, ſed loco mouetur, neq; planeta in ſtatis et certis locis, ordinatas tarditatis & celeritatis vices repetit, ſed pro diſsimilitudine periodorum concentrici & epicycli, apogæum diſsimiliter mutatur. Nam reſpondet mutatio apogæi differentiæ periodorum concentrici & epicycli. Si enim breuior fuerit periodus epicycli, quàm concentrici, & ſtella apogæa in eandem agitatur partem cum concentrico, apogæum paulatim in eam ipſam partem, id eſt, in conſequentia transfertur. Si in partem contrariam apogæa ſtella nititur, tunc apogæum non in conſequentia promouetur, ſed εἰς τὰ προηγούμενα et antrorſum retrahitur, multùm quidem aut parùm, prout maior minorue fuerit periodorum inæqualitas & diſsimilitudo. Rurſus, ſi epicycli periodus longior fuerit quàm eccentrici, ſiquidem ſtella apogæa in eandem partem concentrico cietur, apogæum mutando ſedes paulatim migrat in antecedentia, retro contra ſeriem ſignorum prorependo. Si verò ſtella apogæa contranititur motui concentrici,

apo-

apogæum contra non retrocedit, sed in posteriora & consequentia profertur. Hæc diuersitas, quòd fundamentum explicat plurimarum & præcipuarum hypothesium, diligenter est consideranda, & à Ptolemæo diligenter est explicata.

Ex hypothesi itaq; homocentrepicycli, stellæ motus compositus est ex duorum circulorum motibus, quorũ vnus concentrici, stellam promotione centri epicycli perpetuò in consequentia deductam, agit circa mundi centrum. alter epicycli, stellam immediatè circum proprium torquet & conuertit centrum. Aut ergo æquales sunt concentrici & epicycli periodi, & motus similes seu analogi: aut inæquales periodi, & motus dißimiles. Si igitur æquales fuerint periodi homocentrici & epicycli, & motus similes, tribuimus motum æqualem natura vtriq;, & centro epicycli in homocentro, & stellæ in epicyclo, circa epicycli centrum: apparẽtem verò inæqualitatem stellæ, referimus ad solum centrum concentrici seu zodiaci, ex quo nobis motum considerantibus, ille talis apparet. Verum autem apparentem motum simul in epicyclo, concentrico & zodiaco consideramus, si fue-

rint inæquales, etiã in epicyclo imaginamur æqualitatẽ, ſcilicet æqualitate æſtimata et deſcripta ex analogis concentrici et epicycli arcubus. Aſſumpto ergo καθ' ὑπόθεσιν homocentrepicyclo, & poſitis æqualibus periodis concentrici & epicycli, itidemq́; ſimilibus eorum motibus, vocatur ἐποχὴ ὁμαλὴ ſeu μέση, id eſt, æqualis ſeu medius locus ſtellæ, in epicyclo quidem is, quem ſtella obtinet reuera: in concentrico verò punctum in quo reperitur centrum epicycli, quod homocentri conuerſione ſtatuitur æqualiter circumferri. in zodiaco deniq; punctũ, quod recta linea à centro concentrici, per centrum epicycli, ad zodiacum vſq; porrecta demonſtrat. Nam vt hypotheſis eccentrici æqualem motum vnum & ſimplicem, ſic homocentrepicycli hypotheſis, ratione duorum diuerſorum circulorum, duplicem & diſtinctam æqualitatem affert & conſtituit, vnam in epicyclo, alteram in concentrico, vtraq; tamen ipſi ſtellæ rectè competit & tribuitur. Si enim ponatur centrum epicycli, concentrici gyratione promoueri, ſtella verò epicyclo infixa, nullo epicycli motu prouoluitur, tunc ſtella ſolius concentrici motu, ſemper aut eundem zodiaci, aut æqualem

conficiet

conficiet arcum, quacunq; in parte epicycli collocetur. In descripto enim ante diagrammate, si centrum epicycli ponatur in α, stella in alterutro oppositorum punctorum epicycli, ζ vel ϑ, deuoluaturq́; centrum epicycli ex α in β, stella ex puncto ζ non dimota, manifestum est; quòd centro epicycli ad punctum β delato, stella in epicycli puncto γ, non variato situ, in concentrico verò in eodem puncto β, cùm sui epicycli centro conspicietur. Ergo motu centri epicycli, ipsa immota eundem cum concentrico arcum conficit. Rursus collocetur stella in puncto epicycli λ, quod tanto arcu epicycli distet à puncto ζ, quanto concentrici arcu abest β ab α, ducaturq́; à centro ε ad zodiacum linea ελπ, & connectantur αλ. In altero etiam epicyclo β, stella statuatur in ο, vt arcus γο, in epicyclo β, sit æqualis arcui ζλ, in epicyclo α, ducaturq́; rursus à centro ε, linea per centrum stellæ ad zodiacum εομ, & connectantur βο. Manifestum est itaq;, quòd si centrum epicycli ex α proferatur in β, motu concentrici, stella ex puncto λ non amota, cum peruenerit centrum epicycli in β, stella reperietur in ο: et videbitur arcum in concẽtrico σν percurrisse,

H v

quem demonstrabimus æqualem esse arcui α ϛ: in zodiaco autem arcum ϖ μ, quem demonstrabimus etiam æqualem esse arcui ζ γ. Quoniam itaq; æqualis est epicyclus α, epicyclo β, & arcus ζ λ, æqualis est arcui γ ο, ex hypothesi: quare per 26. tertij, angulus ζ α λ æqualis est angulo γ β ο, & per 13. primi, angulus contiguus ε α λ, æqualis est contiguo ε ϛ ο. est autem sicut ε α ad α λ, sic ε ϛ ad ϛ ο. Quare per 4. primi, vel 6. sexti, triangulum ε α λ, cum triangulo ε ϛ ο, æqualium est angulorum, habentq; æquales angulos, subter quos æqualia aut congruentia ratione latera subtendunt. Angulus itaq; α ε λ æqualis est angulo β ε ο. Quare per 27. tertij, in concentrico, arcus α σ æqualis est arcui ϛ υ: & in zodiaco arcus ζ π arcui γ μ. consistunt enim ad centrum concentrici. Addatur vtrisq; communis arcus, in concentrico σ β, in zodiaco ϖ γ: totus ergo in concentrico arcus α ϛ, toti σ υ, & in zodiaco totus ζ γ, toti ϖ μ est æqualis. Idem demonstrabimus quocunq; alio in loco epicycli stella figatur. Motu itaq; centri epicycli in concentrico, stella in epicyclo fixa, aut eundem aut æqualem conficit arcum. Quod erat ostendendū.

Rectè

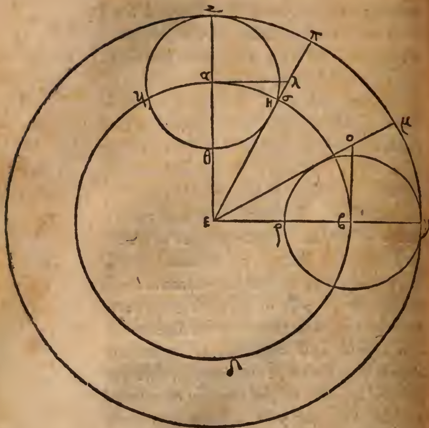
Rectè ergo æqualitas motus centri epicycli in concentrico, refertur etiam ad stellam in epicyclo. Est autem in proposito diagrammate ἐποχὴ μέση, id est, medius stellæ locus in epicyclo, punctum λ vel ο, in concentrico punctum α vel β, in zodiaco punctum ζ vel γ. Linea medij motus est, quæ ex centro concentrici, per centrum epicycli educitur ad epicyclum vel zodiacum, vt linea ε α ζ, vel ε β γ. Ἀκριβὴς, φαινομένη καὶ ἀνώμαλος ἐποχὴ, id est, verus, apparens & inæqualis locus stellæ est, quam recta linea à centro zodiaci, per stellæ centrum educta, designat in concentricò, epicyclo vel zodiaco, ο aut λ in epicyclo, η vel υ in concentrico. Linea veri motus est, quæ ex eodem concentrici centro, per stellæ centrum, ad zodiacum eijcitur. Coëunt autem hæ lineæ & coalescunt in vnam, stella aut apogæum epicycli, aut perigæum occupante. Extra hæc puncta, quocunque loco epicycli stella versetur, semper distant. Ὁμαλὴ καὶ μέση κίνησις, id est, æqualis seu medius motus in concentrico, est arcus inchoatus à puncto, in quo statuitur principium motus, vt ab apogæo, & desinens in lineam vel punctum epochæ mediæ, vt arcus α β in concentrico: in

epicyclo verò & zodiaco, arcus huic analogi seu similes, definiti ijsdem punctis mediæ epochæ, vt in epicyclo arcus ζλ, in zodiaco arcus ζγ. Ἀκριβὴς seu φαινομένη seu ἀνώμαλος κίνησις, id est, motus verus seu apparens seu inæqualis, est arcus in zodiaco vel concentrico, à puncto inchoante motum, ad epochen veram seu verum locum stellæ, vt in zodiaco arcus ζμ, in concentrico arcus αν. Horum duorum arcuum, scilicet veri seu apparentis, & medij differentia vocatur τὸ περὶ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, & προσθαφαίρεσις, qua à medijs motibus veri seu apparentes discrepāt, vt arcus γμ in zodiaco, βν in concentrico. Cumq́ per vltimam sexti, eadem sit ratio angulorum & arcuum, vocatur angulus æqualis motus in concentrico, quem includunt lineæ εα, & εβ, linea apogæi, & linea medij motus, scilicet angulus αεβ. Huic æqualis est in epicyclo angulus γβο, propter æqualitatem periodorum, & similitudinem motus. Quare lineæ βο, semper sunt paralleli. Estq́ similiter in epicyclo angulus æqualis motus is, quem linea apogæi, & linea à centro epicycli ad centrum stellæ educta complectitur. Angulus veri seu apparentis

motus

motus vocatur is, quem linea apogæi ac linea veri motus stellæ includunt ad centrum concentrici, vt angulus α ε μ. Differentia horum angulorum est angulus γ ε μ, quo angulus α ε ν, superat angulum α ε ϐ. Sed angulo α ε ν veri motus, si superet medius motus apparetem motum, æqualis est angulus ϐ ο ε, de triangulo ε ϐ ο. Si contra verus superet medium, eidem angulo veri motus æqualis est contiguus huic angulus ϐ ο μ. Posito enim vero motu minore quàm est medius, & stella collocata in ο versus punctum α, ductaq́; ε ο μ linea ad zodiacũ, & connexis ϐ ο, erit angulus medij motus α ε ϐ, in concentrico, γ ϐ ο in epicyclo: & α ε ο erit angulus veri motus in concentrico. Superat autem angulus α ε ϐ angulum α ε ο, quantitate anguli ϐ ε ο. Erit ergo ϐ ε ο, angulus differentiæ. sed angulo α ε ϐ, ad centrum concentrici æqualis est angulus γ ϐ ο, ad centrum epicycli, ex hypothesi. Quare angulus γ ϐ ο superat angulum α ε ο, quantitate eiusdẽ anguli ϐ ε ο. sed angulus γ ϐ ο, superat etiam angulum ϐ ο ε, quantitate anguli ϐ ε ο. Est enim duobus illis ad ο & ε angulis æqualis, per 32. primi. Quæ autem ad idem collata eodem modo eas-

dem



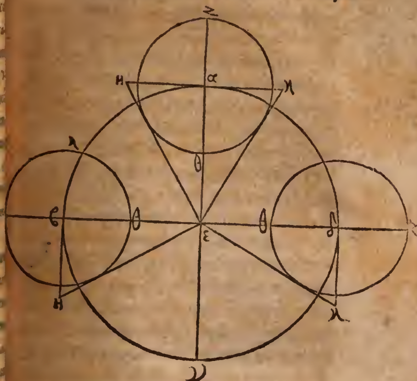
dem habent differentias, æqualia sunt inter se, per 11. quinti. Aequalis est ergo angulus ϛ o ε, angulo α ε o. Estq; angulus α ε o, angulus veri motus ad centrum concentrici. Quare angulus ϛ o ε æqualis est angulo veri motus, scilicet, si verus

verus motus superetur à medio. Rursus si verus superet medium, non angulus ϛ o ε, sed contiguus ϛ o μ æqualis est angulo veri motus. Vt si locus stellæ ponatur in o vltra punctum ϛ, vt antea, angulus ϛ o μ erit æqualis angulo α ε μ, exterior interiori & opposito, lineis ϛ o & α ε existentibus parallelis per 29. primi. Eritq́ differentiarum eadem ratio. Apogæum punctum est in ambitu epicycli, quod linea recta ex centro zodiaci, per centrum epicycli ad ambitum eiusdem traiecta denotat, vt punctum ζ vel γ. Designatur & in concentrico, & in zodiaco, ductu eiusdem lineæ in vtriusque circuli ambitum. Linea verò demonstrans tale punctum vocatur linea apogæi. Perigæum vocatur punctum secundùm epicycli diametrum apogæo oppositum, & centro concentrici vel zodiaci proximum, vt punctun ϑ vel ϱ. Apogæum autem in ζ vel γ, omnium in ambitu epicycli punctorum remotissimum esse à centro concentrici ε, & perigæum ϑ vel ϱ, proximè accedens ad idem centrum ε, manifestum est per 8. tertij elementorum. Linea enim ε ζ vel ε γ, omnium quæ de puncto ε ad epicyclum traducuntur, inq́ cauum ambitū decidunt, ma-

xima

xima est: & aliarum quæ in gibbum epicycli desinunt, minima est ε ϑ *vel* ε ϱ. Μέσοι πάροδοι *seu puncta mediocris motus stellarũ sunt in ambitu epicycli puncta, in quibus lineæ vtrinque à centro concentrici eductæ, epicycli gibbum attingunt: vt si in proposito diagrammate, per 17. tertij element. à centro* ε *educantur rectæ lineæ, gibbum epicycli attingentes* ε η *&* ε κ, *erunt* η *&* κ *puncta mediocris transitus, hoc est, in quibus apparebit apparens motus maximè similis esse æquali.*

Postquam vocabula declarauimus, nunc ostendemus demonstratione, primùm in genere & rudius, postea verò exactius, quòd homocentrepicycli hypothesis, sicut eccentrici, eodẽ modo explicet causam φαινομένης ἀνωμαλίας, *demonstrata simul & reditus seu restitutionis congruentia, & periodorum æqualitate. Describatur enim* ὁμόκεντρος α β γ δ, *centro* ε, *in quo duæ sese dimetientes* α γ *&* β δ *secent ad angulos rectos, quæ totum concentri ambitum dirimant in 4. quadrantes,* α β, β γ, γ δ, δ α, *& centris* α, β *&* δ, *describantur epicycli æquales* ζ η ϑ κ. *erunt ergo* α, β, δ, *puncta mediæ epochæ. Quòd si tunc stella fuerit in*



puncto ζ, cum centrum epicycli in concentrico obtinuerit punctum α, manifestum est, quòd idem erit locus medius seu æqualis stellæ, & verus seu apparens, & vtraq; linea medij, & veri motus coalescet in vnam lineam. Quòd si centro epicycli collocato in α, stella punctum η possiderit, vel κ, in puncto η quidem longius prouectam, plus spacij confecisse: in puncto κ

insecutam tardius, metam centri epicycli non attigisse apparet manifestè. Et differt æqualis epoche, à vero seu apparente loco stellæ in η aut κ: æqualis itém motus à motu vero, interuallo arcus αη vel ακ, qui arcus complectitur τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν. Ponatur ergo, centrum epicycli ex α in β deferri, motu concentrici, stella verò motu epicycli ex ζ deuolui in η, eodem tempore. Itaq; interea dum centrum epicycli per arcum concentrici αβ, deuehitur, & stella transcurrit arcum epicycli ζη, illa ipsa stella videbitur de concentrico confecisse arcum αβη, vtriusq; circuli motu composito tanquam vno, qui arcus superat arcum αϐ, portione βη. Contra, ponatur centrum epicycli ex γ prouolui motu concentrici in δ, stella verò à puncto ϑ effertur in κ, ascendendo scilicet à perigæo, sicuti prius ab apogæo descendebat. Rursus ergo interea donec arcum concentrici γδ centrum epicycli, & arcum epicycli ϑκ ipsa stella emetitur, eadem stella in concentrico, rursus vtriusq; circuli composito motu, videbitur arcum γκ perambulasse: est autem δ punctum epoche media, κ ἐποχὴ vera: arcus γδ motus medius, γκ motus verus.

Deficit

Deficit ergo motus verus à motu medio, arcu $\kappa\delta$, qui æqualis est arcui $\kappa\alpha$, vt arcus $\alpha\eta$ æqualis est arcui $\beta\eta$, quo in priori positu epicycli & stellæ, verus motus superabat medium. Connectantur enim $\delta\kappa$, $\alpha\kappa$, $\epsilon\kappa$. Quoniam ergo angulus $\zeta\alpha\kappa$, æqualis est angulo $\zeta\delta\kappa$, per 27. tertij. idem est enim ambitus $\zeta\kappa$, in vtroque epicyclo. quare & contigui anguli $\epsilon\alpha\kappa$ & $\epsilon\delta\kappa$ sunt æquales, per 13. primi. Quare per 4. theorema primi, totum triangulum $\epsilon\alpha\kappa$, toti $\epsilon\delta\kappa$ est æquale, & basis basi, & reliqui anguli reliquis angulis sunt æquales, subter quos æqualia latera subtendunt. Est verò angulus $\alpha\epsilon\kappa$ æqualis angulo $\delta\epsilon\kappa$, suntq́ ad centrum eiusdem circuli: per 26. ergo tertij, arcus $\alpha\kappa$ æqualis est arcui $\delta\kappa$: & per eadem, arcus $\alpha\eta$ æqualis est arcui $\beta\eta$. Si assumantur ergo in concentrico arcus $\alpha\beta$ & $\gamma\delta$ æquales, itidemq́ in epicyclo æquales arcus $\zeta\eta$, ponaturq́ & centri epicycli in concentrico, & stellæ in epicyclo motus æqualis & regularis: tamen considerantibus ex centro ϵ stellæ motum, apparebit ille in concentrico inæqualis, velocior dum mouetur centrum epicycli ab α in β, & stella in epicyclo ab apogæo ζ in η: tardior contra,

dum à puncto γ ad δ fertur centrum epicycli & stella à perigæo ϑ in κ. Nam dum centrum epicycli æquali tempore æquales arcus $\alpha\beta$ & $\gamma\delta$ in concentrico percurrit, et stella itidem in epicyclo æquales arcus $\zeta\eta$ & $\vartheta\kappa$: in eodem tamen concentrico ipsa stella non æquales videbitur conficere arcus, sed inæquales, quorum $\alpha\beta\eta$ maior est, $\gamma\kappa$ minor: ideoq́ per arcum $\alpha\beta\eta$ velocior apparebit stellæ motus, in $\gamma\kappa$ tardior. Quod erat ostendendum. Accidit autē hæc inæqualitas apparens hoc modo, quando stella apogæa in epicyclo in eandem nititur partem cum concentrico. Contrarium fit, quando eadem stella apogæa in oppositam partē contendit, sed ijsdem demonstratur. Est autem arcus $\gamma\kappa$ veri motus, minor arcu $\gamma\delta$ medij motus, dum stella apogæa mouetur in epicyclo per arcum $\zeta\eta$. Sed arcus $\gamma\delta$ & $\gamma\beta$ mediorum motuum sunt æquales. Multò minor est itaque arcus veri motus $\gamma\kappa$ stellæ perigææ, quàm arcus $\alpha\eta$ veri motus stellæ apogææ. Sed hos inæquales arcus æquali tempore stella peragrat, scilicet dum æquales mediorum motuū arcus concentrici, centrum epicycli peragrat. Necessariò ergo tardior apparet motus stellæ

perigææ,

perigæ, velocior apogæ. In hypothesi quidem eccentrici, sicut ostensum est, motus stellæ perpetuò ad apogæum tardissimus, ad perigæum est velocissimus: at in hypothesi homocentrepicycli vtrunque fieri potest. Nam si ponatur stella apogæa in epicyclo incitari et ferri in eandem partem cum centro epicycli in concentrico, vt ex ζ in η, motum faciet velocissimum circa apogæum sui epicycli, tardissimum circa perigæum: quòd istic æquali tempore maiorem arcum, hic minorem conficit. Contra si stella apogæa ex hypothesi, nitatur & tendat in partem contrariam motui centri epicycli in concentrico, lentissimum aget cursum circa apogæum, accelerabit motum circa perigæum. Denique, quacunque in parte epicycli stella volutabitur, quòd ex duobus motibus stellæ motus componitur, si vterque stellam in eandem deduxerit & prouexerit partem, cursus in zodiaco augebitur. Si alter in hanc, alter in alteram partem stellam traxerit, tantum motui in consequentia detrahetur, quantum renitente & aduerso motu, in contrarium stella acta fuerit, adeo vt positis inæqualibus periodis epicycli & concentrici, vbi contigerit esse vtrunque motum in partes aduer-

dum à puncto γ ad δ fertur centrum epicycli & stella à perigæo ϑ in κ. Nam dum centrum epicycli æquali tempore æquales arcus $\alpha\beta$ & $\gamma\delta$ in concentrico percurrit, et stella itidem in epicyclo æquales arcus $\zeta\eta$ & $\vartheta\kappa$: in eodem tamen concentrico ipsa stella non æquales videbitur conficere arcus, sed inæquales, quorum $\alpha\beta\eta$ maior est, $\gamma\kappa$ minor: ideoq́ per arcum $\alpha\beta\eta$ velocior apparebit stellæ motus, in $\gamma\kappa$ tardior. Quod erat ostendendum. Accidit autẽ hæc inæqualitas apparens hoc modo, quando stella apogæa in epicyclo in eandem nititur partem cum concentrico. Contrarium fit, quando eadem stella apogæa in oppositam partẽ contendit, sed iisdem demonstratur. Est autem arcus $\gamma\kappa$ veri motus, minor arcu $\gamma\delta$ medij motus, dum stella apogæa mouetur in epicyclo per arcum $\zeta\eta$. Sed arcus $\gamma\delta$ & $\gamma\beta$ mediorum motuum sunt æquales. Multò minor est itaque arcus veri motus $\gamma\kappa$ stellæ perigæe, quàm arcus $\alpha\eta$ veri motus stellæ apogææ. Sed hos inæquales arcus æquali tempore stella peragrat, scilicet dum æquales mediorum motuũ arcus concentrici, centrum epicycli peragrat. Necessariò ergo tardior apparet motus stellæ

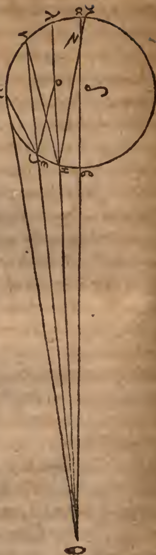
perigææ,

perigææ, velocior apogææ. In hypothesi quidem eccentrici, sicut ostensum est, motus stellæ perpetuò ad apogæum tardissimus, ad perigæum est velocissimus: at in hypothesi homocentrepicycli vtrunq; fieri potest. Nam si ponatur stella apogæa in epicyclo incitari et ferri in eandem partem cum centro epicycli in concentrico, vt ex ζ in η, motum faciet velocissimum circa apogæum sui epicycli, tardissimum circa perigæum: quòd istic æquali tempore maiorem arcum, hic minorem conficit. Contra si stella apogæa ex hypothesi, nitatur & tendat in partem contrariam motui centri epicycli in concentrico, lentissimum aget cursum circa apogæum, accelerabit motum circa perigæum. Deniq;, quacunq; in parte epicycli stella volutabitur, quòd ex duobus motibus stellæ motus componitur, si vterq; stellam in eandem deduxerit & prouexerit partem, cursus in zodiaco augebitur. Si alter in hanc, alter in alteram partem stellam traxerit, tantum motui in consequentia detrahetur, quantum renitente & aduerso motu, in contrarium stella acta fuerit, adeo vt positis inæqualibus periodis epicycli & concentrici, vbi contigerit esse vtrunq; motum in partes aduer-

ſas, concentrici in vnam, ſtellæ in alteram, inſiſtere ſtella etiam & velut fixa hærere: ſi verò motus in præcedentia ſtellæ in epicyclo, motum centri epicycli in conſequentia ſuperarit, regredi etiam ac retrocedere: deniq; ſi motu concentrici εἰς τὰ ἑπόμενα, ſuperetur ſtellæ motus in præcedentia, lentius tantum prouehi, non etiam retro ferri ſtella videatur.

Nunc ad ſpeciem accedemus, & oſtendemus, quòd ſi ſtella apogæa motu epicycli vehatur in eandem partem cum motu concentrici, intendat curſum, ſitq; velociſſima circa apogæum, reprimat eundem & ſit tardiſſima circa perigæum: ſin contra apogæa ſtella feratur in partem oppoſitam, videatur circa apogæum motu lenteſcere, circa perigæum incitari. Præmittemus autem demonſtrationes quaſdam ad hanc rem neceſſarias. Deſcribatur enim centro δ, *dimetiente* $\alpha\delta\beta$, *circulus* $\alpha\beta\gamma$, *& de circuli deſcripti ambitu aſſumantur arcus* $\alpha\lambda$, $\lambda\nu$, $\nu\gamma$, *&* $\alpha\delta\beta$ *diameter extendatur in punctum* ϑ, *& connectantur* $\vartheta\eta\lambda$, *&* $\vartheta\xi\nu$, *&* $\vartheta\gamma$ *attingat circulum* $\alpha\beta\gamma$ *in puncto* γ, *per 17. tertij. Dico ſi ad punctum* ϑ *extra circulum deſcribantur anguli æquales, quòd arcus,*

arcus, quos de cauo ambitu circuli hi anguli abscindunt, & complectuntur intra circulū, erunt inæquales, & maximus quidem eorum erit arcus γ ν, qui lineæ attingenti proximus est, minimus, arcus α λ. qui puncto α proximus est: reliquorum qui propior maximo, maior erit remotiore. Contra, si de circuli ambitu assumantur arcus æquales, & eductis à diuisionum æqualium punctis rectis lineis, quòd anguli illi qui æquales arcus respiciunt, erunt inæquales, & minimus erit angulus γ ϑ ν, qui includitur lineis contactui proximis, maximus α ϑ λ: reliquorum qui maximo propior est, maior erit remotiore. Assumantur primò ad punctum ϑ descripti anguli æquales, per 23. primi. & quoniam per 8. tertij, linearum à puncto ϑ decidentium in cauum circuli ambitum α β γ, maxima est ϑ β α, decidatur de ϑ α maiore, ipsi ϑ ν minori æqualis, per 3. primi, sitq́; ϑ ζ, & connectantur η ζ & η ν, & η ζ exporrigatur in κ. Quoniam itaq; angulus ν ϑ η æqualis est angulo ζ ϑ η, ex hypothesi, & latus ϑ ν, lateri ζ ϑ, per κατασκευὴν, & commune latus ϑ η. Duo itaq; latera ϑ ν & ϑ η, duobus lateribus ζ ϑ & ϑ η sunt æqualia, & inclu-

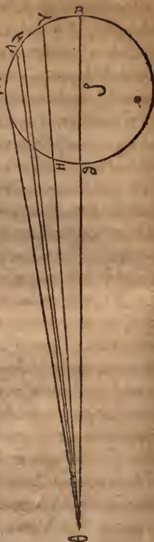


dunt æquales angulos. Quare & basis $\nu\eta$ *basi* $\zeta\eta$ *est æqualis, per 4.* θεώρημα *primi, & totum triangulum, toti est æquale & reliqui anguli reliquis sunt æquales, subter quos æqualia latera subtendunt. Est itaq; angulus* $\vartheta\eta\nu$*, æqualis angulo* $\vartheta\eta\zeta$*. & per 13. primi, & 3. communem sententiam, æquales sunt inter se etiam anguli contigui* $\lambda\eta\nu$ *&* $\lambda\eta\varkappa$*, consistuntq; ad punctum* η*, in ambitu circuli* $\alpha\beta\gamma$*. Quare per 27. tertij, arcus* $\lambda\nu$ *æqualis est arcui* $\lambda\varkappa$*. Est autẽ arcus* $\lambda\varkappa$ *maior arcu* $\lambda\alpha$*. Qua*

re arcus

re arcus $\lambda\nu$ etiam maior eſt arcu $\lambda\alpha$. Per eadem, ſi ipſi $\vartheta\gamma$ conſtituerimus de $\vartheta\lambda$ æqualem ϑo, & coniunxerimus ξo & $\xi\gamma$, oſtendemus, quòd arcus $\gamma\nu$ maior ſit arcu $\lambda\nu$. Maximus eſt itaq; arcus $\gamma\nu$ lineæ atingenti proximus, minimus $\lambda\alpha$, & $\lambda\nu$ maior eſt quàm $\lambda\alpha$. Quod erat oſtendendum. Aſſumantur iam contra de ambitu circuli $\alpha\beta\gamma$ æquales arcus $\alpha\lambda$, $\lambda\nu$, $\nu\gamma$. Dico quòd anguli incluſi lineis, quæ à punctis æqualium ſectionum ductæ, captantur ad punctum ϑ extra circulum, ſint inæquales, & maximus quidem horum ſit angulus $\alpha\vartheta\lambda$, minimus qui contactui proximus eſt $\gamma\vartheta\nu$, & angulus $\lambda\vartheta\nu$ ſit maior angulo $\gamma\vartheta\nu$. Si enim non ſunt inæquales anguli ad punctum ϑ, & non eſt angulus $\alpha\vartheta\lambda$ maximus, erit æqualis reliquis, ideoq; per demonſtrationem præcedentem, arcus $\alpha\lambda$, $\lambda\nu$, $\nu\gamma$ erunt inter ſe inæquales, quod eſt contra hypotheſin. Dico etiam quòd ſi ſint inter ſe inæquales, tamẽ nullus alius angulus ſit maximus niſi angulus $\alpha\vartheta\lambda$. Si enim poſſibile eſt, ſit angulus $\lambda\vartheta\nu$ maior angulo $\alpha\vartheta\lambda$, & per 23. primi, conſtituatur angulo $\alpha\vartheta\lambda$ minori, æqualis angulus $\lambda\vartheta\mu$. Rurſus ergo per demonſtrationem præ-

cedentem, arcus μ λ erit maior arcu λ α: ideoq́; ν λ arcus erit multò maior arcu λ α. Sed et æqualis est ex hypothesi, quod est impoßibile. Maior est itaque angulus α ϑ λ, angulo λ ϑ ν. & per eadem, angulus λ ϑ ν maior est angulo ν ϑ γ. Maximus est itaq; angulus α ϑ λ, minimus ν θ γ. Si ergo ad punctũ extra circulum describantur anguli æquales, qui hos respiciunt in cauo circuli arcus sunt inæquales: & contra, si de circuli ambitu assumantur æquales arcus, anguli quos hi respiciunt ad punctum extra circulum



sunt

sunt inæquales. Quod erat ostendendum.

Secundò, idem ostendemus de arcubus ad punctum β oppositis in eodem circulo, quos abscindunt lineæ à puncto extra circulum ductæ ad gibbum circuli. Assumantur ergo ad punctum β, de ambitu circuli αβγ, arcus βη, ηε, εγ, & connectantur θη, θε, θγ, attingatq́, vt prius linea θγ circulum in puncto γ. Dico, quòd si anguli ad punctum θ constituti fuerint æquales, fore inæquales arcus βη, ηε, εγ, & maximum quidem horum arcum γε, qui tangenti lineæ proximus est: minimum arcum βη, qui remotissimus. Contra, si arcus fuerint æquales, angulorum qui ad punctum θ consistunt fore maximum angulum βθη, minimum εθγ, qui contactui proximus est. Assumantur primò æquales ad punctum θ anguli, & connectens εη puncta linea recta, traijciatur in ο, & connectantur ηβ. Quoniam ergo trianguli εθο, angulus εθο sectus est æqualiter per lineam ηθ: æquales sunt enim ex hypothesi anguli βθη & ηθε: & eadem linea ηθ secat etiam basin trianguli, εο in puncto η. Quare per 3. sexti, sicut se habet εθ ad θο, sic se habet εη segmentum basis ad segmentum

mentum η ο. Est autem linea ϑ ε maior quàm ϑ ο, per 8. tertij. Maius est etiam segmentum ε η, segmento η ο. Et quoniã angulus η β ο maior est recto angulo. si enim à puncto β, quod dimetientis extremũ est, educetur linea recta, cum dimetiente ad angulos rectos, illa cadet intra triangulum η β ο, quia cadit extra circulũ, per 16. tertij. Minor est itaq; recto angulus η ο β, per 32. primi: & per 18. primi, latus η ο maius est latere η β. Demonstratũ est autem, quòd linea ε η maior sit linea η ο. Multò maior est ita-

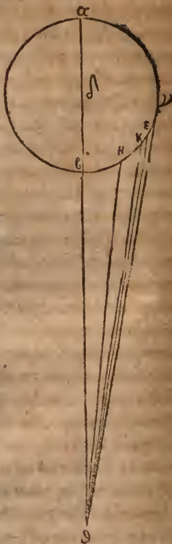
α δ ν ε H β ο ξ θ

que ε η

que $\epsilon\eta$ *quam* $\eta\beta$: *& per vltimam sexti, arcus* $\epsilon\eta$ *maior est arcu* $\eta\beta$. *Per eadem, si recta connectens* $\gamma\epsilon$ *traducatur in* ξ, *demonstrabimus, quòd* $\gamma\epsilon$ *arcus maior sit arcu* $\epsilon\eta$. *Maximus est ergo arcus* $\gamma\epsilon$, *minimus* $\eta\beta$, *&* $\eta\epsilon$ *maior quàm* $\eta\beta$. *Quod erat ostendendum.*

Contra, si assumantur arcus $\beta\eta$, $\eta\epsilon$, $\epsilon\gamma$ *aequales, dico angulos qui ad punctum* ϑ *constituentur, fore inaequales, & maximum quidem angulum* $\beta\vartheta\eta$, *minimum qui contactui proximus est* $\epsilon\vartheta\gamma$. *Si enim inaequales non sunt anguli ad* ϑ, *sed aequales, erunt per demonstrationem praecedentem arcus* $\beta\eta$, $\eta\epsilon$, $\epsilon\gamma$ *inaequales, quod est contra hypothesin. Sed si sint inaequales, dico maximum esse* $\beta\vartheta\eta$ *angulum. Si enim possibile est, sit maior angulus* $\eta\vartheta\epsilon$, *angulo* $\beta\vartheta\eta$, *& per 23. primi, constituatur ipsi* $\beta\vartheta\eta$ *minori, aequalis angulus* $\eta\vartheta\kappa$. *Erit per demonstrationem praecedentem rursus arcus* $\kappa\eta$ *maior arcu* $\eta\beta$: *multò maior erit igitur arcus* $\epsilon\eta$ *quàm* $\eta\beta$. *sed per hypothesin aequalis est, quòd est impossibile. Maior est igitur angulus* $\beta\vartheta\eta$ *angulo* $\eta\vartheta\epsilon$. *& per eadem, angulus* $\eta\vartheta\epsilon$ *maior est angulo* $\epsilon\vartheta\gamma$. *Maximus est igitur angulus* $\beta\vartheta\eta$, *minimus* $\epsilon\vartheta\gamma$.

Si itaq, ad ϑ punctũ sumantur anguli æquales extra circulũ, arcus de gibbo circuli, quos æquales anguli respiciunt, erunt inæquales. Et contra si arcus de gibbo circuli fuerint æquales, anguli constituti extra circulum ad punctum ϑ, erunt inæquales. Quod erat ostendendum. Ex his fontibus demonstrabimus, quòd si stella in epicyclo, in eandem cum centro epicycli partẽ concitari ac prouehi ponatur, cursu feratur celerrimo circa apogæum, tardißimo circa perigæum epicycli, motu medio circa puncta mediocris



transitus,

transitus, quæ designantur per lineas à centro concentrici ad epicyclum eductas, ita vt epicyclum attingant.

Primùm de apogæo ostendemus, quòd secundùm hanc hypothesin, motus stellæ appareat celerrimus circa apogæum, & inde sensim minuatur vsq; ad perigæum. Describatur enim centro ε concentricus $\alpha \beta \gamma \delta$, de quo capiantur arcus æquales $\alpha\mu$, $\mu\delta$, δo, $o\gamma$, $\gamma\tau$, $\tau\beta$, $\beta\xi$, $\xi\alpha$. & connectantur rectis lineis traductis per centrum concentrici $\alpha\gamma$, $\mu\tau$, $\delta\beta$, $o\xi$. & centris $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta\ \mu\ \xi\ \tau\ o$, describantur æquales epicycli $\zeta\eta\vartheta$, & decidantur de epicyclo arcus æquales $\zeta\eta$, $\eta\vartheta$, $\vartheta\kappa$, $\kappa\lambda$, scilicet ab apogæo vsq; ad punctum mediocris transitus in λ, qui arcus epicycli similes sint arcubus concentrici æqualibus. Dico quòd dum centrum epicycli æquales arcus de concentrico æquali tempore, stella itidem æquales & arcubus concentrici similes de epicyclo conficit, motum æqualem stellæ in concentrico apparere inæqualem, velociorem ad apogæum, ita vt inde sensim minuatur, et accessiones seu additamenta, quæ ad æqualem motum centri epicycli in concentrico accedunt, ratione proprij motus

De motu stellæ in epicyclo apogæo.

stellæ

ſtellæ in epicyclo, inæqualia eſſe, ita vt ſint maxima ad apogæum, & inde ſenſim minuantur, vſq; ad perigæum, vbi ſunt minima. Ponatur enim centrum epicycli ex α *prouolui in* μ, *ſtella verò in epicyclo ex* ζ *in* η, *& connectantur* $\varepsilon\nu\eta$. *Manifeſtum eſt itaq; dum centrum epicycli in* α, *ſtella ipſa verò in* ζ *fuit, eodem cœli puncto & ſtellam & centrum epicycli con-*

ſpect. a

ſpecta eſſe: promotis verò & centro epicycli in μ, & ſtella in η, non amplius in eodem puncto conſpici, & ſtellam & centrum epicycli, ſed centrum epicycli in μ, ſtellam verò in ν puncto. Erit ergo $\alpha\,\mu$ arcus in concentrico æqualis motus ſtellæ, & $\alpha\,\nu$ erit verus ſeu apparens motus, & $\mu\,\nu$ arcus, differentia inter medium ſeu æqualem, & apparentem motum, qui arcus habet τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον. Rurſus prouehatur centrum epicycli ex μ in δ, ſtella in epicyclo ex η in ϑ, & connectantur $\epsilon\,\xi\,\vartheta$. Erit ergo arcus $\mu\,\delta$ motus æqualis, arcus $\nu\,\xi$ motus verus ſeu apparens, portio $\pi\,\xi$ differentia, qua excedit apparens medium in concentrico. Sit enim ϖ punctum idem cum puncto ν, et linea $\epsilon\,\pi\,\eta$ ſit eadem cum linea $\epsilon\,\nu\,\eta$ in præcedente epicyclo. Proferatur porro epicyclus ex δ in o, ſtella verò in epicyclo ex ϑ progrediatur in κ, & connectantur $\epsilon\,\upsilon\,\kappa$. Erit ergo, in hoc ſitu centri epicycli & ſtellæ, æqualis motus arcus $\delta\,o$, apparens arcus $\xi\,\upsilon$, differentia arcus $\sigma\,\upsilon$ in concentrico. Denique ſi centro epicycli motu concentrici ex o in γ deducto, ſtella ex κ decedat in λ, erit æqualis motus arcus $o\,\gamma$, apparens arcus $\upsilon\,\lambda$, differen-

tia arcus ρ λ in concentrico. Estq; λ καθ' ὑπόθεσιν punctum mediocris transitus. Si ergo hos epicycli arcus ponamus æquales, non erunt æquales arcus concentrici, quos duobus compositis motibus stella in epicyclo & centrum epicycli in concentrico conficit, sed maximus erit arcus α υ ad apogæum, qui angulo α ε υ veri motus congruit: minimus ad punctum medij transitus υ λ, qui angulo υ ε λ obducitur. Nam sicut supra ostensum est, quocunq; in loco epicycli stella statuatur, si ipsa per se nulla epicycli conuersione circumueheretur, sed concentrici tantùm epicyclum circumducentis perpetuò, aut idem erit in concentrico motus apparens cum æquali seu medio, aut erit apparens medio motui æqualis. Sed si præter concentrici motum, stella suo etiam peculiari in epicyclo gyretur circumactu, differre ab æquali seu medio apparentem motum necesse est, ita quidem, vt æquali motui centri epicycli in concentrico, ex proprio motu stellæ in epicyclo, vel accedat aliquid, vel decedat, aliàs plus aliàs minus, vnde apparentis inæqualitatis causa est. Cum ergo stella in epicyclo arcum ζ η peragrat, describit eo motu ad centrum concentrici seu zodiaci angu-

angulum $\zeta\epsilon\eta$, cui de ambitu concentrici congruit arcus $\mu\nu$: cum eadem ſtella arcum epicycli $\eta\vartheta$ emetitur, deſcribit angulum $\eta\epsilon\vartheta$, vel arcum concentrici $\varpi\xi$: cum arcum epicycli $\vartheta\kappa$, angulum ad centrum concentrici $\vartheta\epsilon\kappa$, vel arcum concentrici $\sigma\upsilon$: deniq; cum arcum $\kappa\lambda$ in epicyclo, ad centrum concentrici angulum $\kappa\epsilon\lambda$, & de concentrico arcum $\varrho\varpi$. Sed cum ex hypotheſi, arcus epicycli $\zeta\eta$, $\eta\vartheta$, $\vartheta\kappa$, $\kappa\lambda$ ſint æquales, per præmiſſas ergo demonſtrationes, anguli ad centrum concentrici ϵ, quod eſt punctum extra epicyclum, ſunt inæquales. Different ergo & arcus, qui ad medios motus, ratione motus proprij ſtellæ in epicyclo, accedunt. Eſt autem $\zeta\epsilon\eta$ angulus maximus, $\kappa\epsilon\lambda$ minimus. quare per vltimam ſexti, & arcus $\mu\nu$ de concentrico maximus eſt, $\varrho\varpi$ minimus. reliquorum qui maximo propior eſt, maior eſt remotiore, ſcilicet $\varpi\xi$ maior quam $\sigma\upsilon$. At hos in æquales arcus ſtella æquali tempore percurrit, ſcilicet dum æquales in epicyclo æquali tempore arcus perambulat. Neceſſariò ergo apparet inæqualis ſtellæ motus, & velocior quidem, vbi maiores arcus apparente motu, tardior verò vbi minores eodem, & æquali tempore

conficit. Sunt autem arcus ad apogæum maximi, qui ad medios motus sensim accedunt, & inde sensim minuuntur, quòd & anguli ad centrũ concentrici coarctantur & fiunt minores. Est itaq; inæqualis motus stellæ ea ratio, vt dum ab apogæo epicycli ad medios transitus descendendo, ad centrum concentrici maiores angulos describat, & maiores de concentrico absumat arcus, quò est apogæo propior, ideoq; motu feratur citatiore, quò est magis apogæa, & procedat tardius, quò ab apogæo longius digreditur. Nam ad æquales motus centri epicycli in concentrico, motu proprio in epicyclo addit de eodem concentrico motu inæquales arcus, maiores tantò, quantò apogæo ipsa propior est. Quod erat ostendendum.

De motu stellæ in epicyclo perigæa.

Quòd verò ad perigæum epicycli motus stellæ sit tardissimus, scilicet si in eandem statuatur partem stella apogæa cum centro epicycli impelli, similiter demonstrabimus. Ponatur enim stella in λ, puncto medij transitus. erit ergo γ punctum, medius locus stellæ, punctũ λ verò apparens seu verus locus stellæ. Promoueatur centrum epicycli ex γ in τ, stella verò in epicyclo ex λ deferatur versus perigæũ epi-

epicycli in punctum η: & connectens εη recta linea exporrigatur in φ ad concentrici ambitum, signeturq; pro loco stellæ ex quo discessit in ambitu concentrici nota χ. Erit itaq; æqualis motus arcus γτ, apparens ϖφ, differentia φχ. Si enim stella ex λ in η non processisset, sed retinuisset promoto epicyclo fixam sedem in λ, æqualis esset arcus γτ medij motus, arcui πχ veri motus, nec arcui πχ decessisset quicquam, sicut supra demonstratum est. Sed quia stella processit, differt arcus γτ ab arcu ϖχ, portione φχ, qua apparens seu verus motus ϖφ, minor est æquali seu medio γτ. Manifestum est autem, quòd punctum veri seu apparentis motus cadit intra puncta π & χ: quare absumit subinde aliquid de arcu medij seu æqualis motus, plus minusuè, pro quantitate anguli, quem ad centrum concentrici motu suo stella describit. Augetur enim vel angulus ad centrum concentrici, vel arcus concentrici angulo respondens, quò propius stella ad perigæum accedit, sicut de circulo & puncto extra circulum sumpto demonstratum est. Prouoluatur porro centrũ epicycli ex τ in β, stella verò ex η delabatur in ϑ, sitq; vt in præ-

cedentibus, arcus $\tau\beta$ *æqualis arcui* $\gamma\tau$ *in concentrico,& arcus* $\eta\vartheta$ *sit æqualis arcui* $\lambda\eta$ *in epicyclo,& linea connectens puncta* $\varepsilon\eta$*, exporrigatur in* ψ*,& connectens* $\varepsilon\vartheta$*,in* o*. Æqualis ergo motus est arcus* $\tau\beta$*, verus seu apparens* ϕo*, differentia* ψo*, qua rursus medius motus* $\tau\beta$ *maior est vero seu apparente motu* ϕo*. Si enim stella non promoueretur, arcus veri motus* ϕo *non mutaretur, sed maneret æqualis arcui medij motus* $\tau\beta$*. Est autem* ψo *differentia in concentrico, eò quòd per antea demonstrata, angulus* $\eta\varepsilon\vartheta$ *maior est angulo* $\lambda\varepsilon\eta$*, qui vt contactui proximus est, ita demonstratus est esse minimus, & reliquorum quilibet tantò maior, quantò ab hoc minimo longius dissidet. Congruit autem angulo* $\lambda\varepsilon\eta$ *arcus* $\phi\chi$*, minor minori: angulo verò* $\eta\varepsilon\vartheta$ *arcus* ψo *maior maiori. Si enim stella in epicyclo non moueretur, sed hæreret fixa, arcus omnes veri apparentis motus æquales essent, tum inter sese, tum arcubus mediorum motuū, sicut sæpe dictum est: sed quia progreditur, & quidem à puncto contactus, vbi est locus medij transitus deorsum versus perigæum, ita mouetur, vt cum de epicyclo æquales arcus conficit,*

tamen

tamen ad centrum concentrici angulos describat inæquales, tantò maiores semper minimo, qui ad punctum contactus consistit, quantò propius ad perigæum accedunt. Hinc fit, vt motus paulatim tardior appareat. Angulis enim inæqualibus ad centrum concentrici, de ambitu concentrici respondent arcus inæquales, qui de arcubus verorum motuum minuunt plus minusuè, pro vt maiores sunt aut minores, ne & inter se, & mediorum motuum arcubus congruant: tantoq́, minuunt magis, quantò stella perigæo admouetur propius, quæ angulos ad centrum concentrici hoc modo describit maximos, per ea quæ sunt demonstrata. Propter differentiam ergo ψo maiorē, fit arcus veri motus φo minor arcu veri motus ϖφ priore, cui minor differentia arcus scilicet φχ decedit. Fitq́, hîc contrarium illi quod accidebat ad apogæum. Detrahitur enim arcubus mediorum & æqualium motuum, quod istic addebatur. Sic si centro epicycli prouecto ex β in ξ, stella in epicyclo digrediatur ex ϑ in κ, vt sicut prius, arcus βξ & ϑκ, arcubus τβ & ηϑ sint æquales, vterq; vtriq;, & traducatur ιϑ in ω, & ικ in μ. Rursus æqualis motus

erit arcus $\varsigma \xi$, apparens arcus $o \mu$, differentia $\omega \mu$, quæ differentia rurſus maior eſt proxima differentia ψo, eò quòd angulus $\vartheta \varepsilon \varkappa$ maior eſt angulo $\eta \varepsilon \vartheta$, per ante demonſtrata. Cum ergo rurſus plus decedat arcui veri motus, quàm antea, propter $\omega \mu$ maiorem differentiam, ſit etiam arcus veri motus $o \mu$ in hoc ſitu epicycli & ſtellæ minor, arcu priore veri motus ϕo. Coniunctis ergo arcubus æqualiũ motuum, & differentijs, maximus eſt arcus $\gamma \phi$, minimus $\beta \mu$, & τo maior eſt quàm $\beta \mu$, atq; ita paulatim ſtella verſus perigæum mota, arcus veri motus contrahuntur ac decreſcunt, vt fiant minimi qui perigæo ſunt proximi, tunc enim plus eis decedit. Sed hos inæquales arcus ſtella temporibus æqualibus peragrat. Tardius ergo mouetur, quò ſunt arcus minores, ſcilicet ad perigæum, velocius quò maiores. ideoq; ad perigæum, vbi arcus ſunt minimi, mouetur tardiſsimè. Quod erat oſtendendum.

Alterum membrum eorum quæ propoſuimus demonſtranda eſt, ſi ſtella apogæa contra nitatur motui centri epicycli, atq; in partem feratur aduerſam, quòd hoc poſito, circa apogæum lentiſsimo vergat gradu, ad perigæum curſu ra-

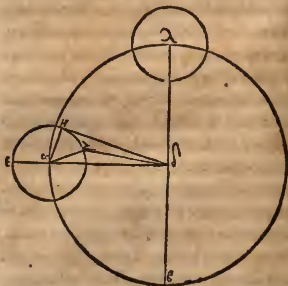
ſu rapiatur citatiſsimo. Contrarium autem fit hîc in præcedente hypotheſi demonſtratis. Quod enim iſtic accedit arcubus veri motus ad apogæum, hîc decedit, ſicut iſtic ad perigæum: & contra, quod iſtic decedit arcubus ad perigæum, hîc accedit, quemadmodum iſtic ad apogæum. In eadem enim catagraphe, ſi centrum epicycli ex α transferatur in ξ, ſtella verò renitatur id eſt, ex ξ in μ, erit medius motus αξ, verus motus αμ, differentia qua à medio motu verus deficit ξμ. Et rurſus ſi centrum epicycli, confecto æquali arcu concentrici ξβ, ſiſtatur in β, ſtella itidem æquali arcu epicycli θη, id eſt οψ, confecto perueniat in ψ, motus medius eſt ξϛ, verus μο, differentia, ψο. Et ſic vlterius, donec pertingat ſtella ad punctum medij tranſitus in epicyclo, ſuperantibus ſemper æqualibus motibus veros ſeu apparentes motus, quæ differentia arcubus mediorum motuum decedit ac detrahitur. Et quia differentia inter medium & apparentem motum circa apogæum maxima eſt, per ea quæ ſunt antea demonſtrata, quòd angulus ad centrum deſcribitur maximus μεξ cui reſpondet arcus ξμ: ad puncta verò medij tranſitus ea-

dem differentia minima est. ergo ad apogæum plus decedit medio motui, ad medios transitus minus. Propterea necessariò tardißimus apparet motus ad apogæum, & inde paulatim fit velocior. Quòd verò circa perigæum motus sit celerrimus, ex iisdem ostenditur eodem modo. Superat enim verus motus motum medium, accedente scilicet ad medium motum subinde maiore arcu, quem motu proprio in epicyclo stella de eccentrico percurrit, propterea quòd tantò maiorem ad centrum concentrici angulum describit, quantò à medio transitu ad perigæum propius accedit, per ante demonstrata. Cum enim proximè acceßit ad perigæum, angulũ constituit ad centrum concentrici maximum. Velocißimus ergo ibi motus apparet, quòd angulo maximo maximus arcus congruit. Cumq́ inæquales arcus æquali tempore stella percurrat, vt in maioribus appareat velocior quàm in minoribus necesse est. Vt si centrum epicycli ex γ traducatur in ο, stella verò ex λ in κ, æqualitate arcuum perpetua conseruata, vt propositum est, & recta linea ε υ agatur in κ, erit γ ο medius motus, π υ apparens, λ υ differentia, qua verus motus superat medium. Si enim promo-

promoto epicyclo stella non processisset, hoc situ epicycli fuisset reperta in puncto λ, neq; ulla apparuisset inæqualitas, eò quòd arcus π λ non procedente stella in epicyclo ostensus est esse æqualis arcui γ o. Sed ad arcum π λ stella proprio motu adijcit arcum λ υ, quem apparens ad medium addit. Velocior ergo est motus apparens motu medio, quoq; propius accedit stella ad perigæum epicycli, tantò magis crescit arcus differentiæ, eò quòd per antea demonstrata, angulus apparentis motus ad centrum ε crescit, fitq; ad perigæum tandem, ut angulus maximus sit motus velocißimus. Quod erat ostendendum.

Vt autem in hypothesi eccentrici ostendimus, lineas veri & medij motus, planeta existente in apogæo vel perigæo, non distare sed coniungi in unam lineam, nec discrepare medium motũ ab apparente, in punctis autem medij transitus contingere æquationem maximam, qua inter se differt motus uterq; ab apogæo: sic in hac homocentrepicycli hypothesi eodem modo demonstrabimus, maximam fieri æquationem in punctis medij transitus, quæ diximus designari per lineam ex centro concentrici eductam ad epicyclum, ita ut gibbum epicycli ambitum attin-

gat. Describatur enim centro δ, diametro λ δ β, concentricus λ α β, & centro λ describatur epicyclus, vbi ponatur stella obtinere apogæum, & centro epicycli motu concentrici ex λ delato in α, stella ponatur decurrisse in η, sic vt à loco apogæi distet circuli quadrante. Sit verò & arcus concentrici λ α. quadrans. & centro α describatur epicyclus ε η ζ, ducaturq́ à centro concentrici δ per centrum epicycli α linea recta ad ambitum δ α ε, itemq́ alia ad punctum η, scilicet locum stellæ in epicyclo, &



conne-

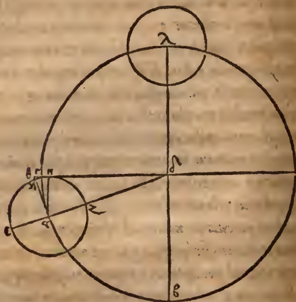
connectantur α η. erit ergo linea δ α ε linea medij motus, et δ η linea veri apparentis motus, & angulus λ δ ε erit angulus æqualis motus, cui diximus supra æqualem esse angulum ε α η, veri motus angulus erit λ δ η, & α δ η angulus, erit differentia inter veri & æqualis motus angulos. Dico ergo, quòd à centro δ educta ad punctum η linea recta epicycli gibbum attingat. Nam hoc demonstrato, planum fiet, ibi fieri maximam æquationem, hoc est, plurimùm differre motum medium & apparentem ab apogæo, & angulum æquationis α δ η, ad centrum concentrici maximum esse omnium, quos disiunctæ lineæ veri & medij motus ad idem centrum cōstituere possent. Quoniam enim vt ostensum est in præcedentibus, ε α η angulus est æqualis motus stellæ in epicyclo. nam æqualis est angulo λ δ α in concentrico. angulus autem λ δ η est angulus veri apparentis motus: quare angulus α δ η, angulus est differentiæ inter æqualem motum & verum apparentem. Sed angulus ε α η æqualis est duobus interioribus & oppositis, α η δ & α δ η, per 32. primi. Ergo angulus ε α η etiam differt ab angulo α η δ, quantitate anguli α δ η. Quæ verò ad

rò ad idem eandem habent rationem, sunt inter se æqualia. Est ergo angulus $\alpha\eta\delta$ æqualis angulo veri apparentis motus, per 11. quinti. At ex hypothesi, angulus veri apparentis motus est angulus quadrantis, ideoq; rectus per vltimam sexti. Rectus est ergo & angulus $\alpha\eta\delta$, & includitur lineis $\alpha\eta$ & $\eta\delta$, quarum $\alpha\eta$ ex centro epicycli ad ambitum decidit. Sed $\delta\eta$ à centro concentrici ad η punctum educta est. Quare linea $\delta\eta$ epicyclum attingit in puncto η, per πόρισμα 16. tertij elementorum. Si enim $\delta\eta$ linea ab extremitate diametri η educta ad angulos cum ea rectos epicyclum non attingit, cadet illa si poßibile est, intra vel extra angulum $\epsilon\delta\eta$. Cadat primò intra angulum, vt $\delta\zeta$, & connectantur $\alpha\zeta$. Rectus est igitur ex hypothesi angulus $\alpha\zeta\delta$, quoniam angulo veri motus æqualis est, quem vt angulum quadrantis ponimus esse rectum. Est verò & angulus $\alpha\eta\delta$ rectus ex demonstratione. Æqualis est ergo angulus $\alpha\zeta\delta$ angulo $\alpha\eta\delta$, maior minori, quod est impoßibile, per 21. primi. Per eadem etiam òstendemus, quòd neq; extra angulum cadat. Sola ergo $\delta\eta$ linea epicyclum attingit. Quare angulus $\eta\delta\alpha$ ad centrum concentri-

centrici maximus est eorum, quos quocunque alio situ planetæ in epicyclo, eædem lineæ veri & medij motus includunt. Maiore enim interuallo à linea medij motus, quæ transit per epicycli centrum, nulla alia disiungi potest, ad quodcunq; ambitus epicycli punctum traducatur, quàm quæ circulum attingit, & cum ea efficit angulum $\eta\delta\alpha$. Est autem angulus $\eta\alpha\delta$ æquationis is, qui constituitur, planeta existente ad medios transitus. Fit itaq; æquatio maxima, planeta collocato in punctis medij transitus, quæ designantur in ambitu epicycli per lineam à centro concentrici epicyclum attingentem. Quod erat ostendendum. Quòd autẽ ut in hypothesi eccentrici motus ab apogæo vsq; ad medios transitus sit longior, quàm à mediocri transitu vsq; ad perigæum, & arcus etiam epicycli ab apogæo α ad medium transitum η maior sit arcu $\eta\zeta$, à mediocri transitu vsq; ad perigæum duplo maximæ æquationis, manifestum est. Exporrigatur enim $\delta\eta$ in ϑ, & à puncto α ipsi $\varepsilon\zeta$ educatur ad angulos rectos $\alpha\kappa\vartheta$ per 11. primi. Quoniam ergo angulus $\varepsilon\alpha\vartheta$ æqualis est angulo $\alpha\eta\delta$: rectus est enim vterq;, & superet angulus $\varepsilon\alpha\eta$ angulum $\varepsilon\alpha\vartheta$ quantitate

anguli

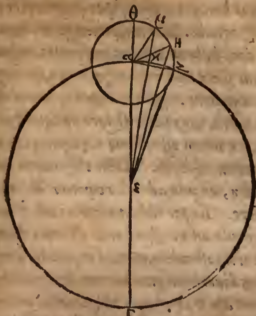
anguli η α ϑ, itidemq́ angulus ε α η superat angulum α η δ, quantitate anguli ε δ γ, per 32. primi. Quare per 11. quinti, angulus η α ϑ



æqualis est angulo ε δ γ. Arcus ergo de concentrico & epicyclo his obtensi α γ, & κ η sunt inter se similes, per vltimam sexti. Vel idem aliter ostendi potest. Quoniã enim angulus ε α η æqualis est duobus interioribus & oppositis α η δ & η δ α per 32. primi. Quare per commu-

nem sententiam 1. duo anguli ε α κ & κ α η æquales sunt duobus α η δ, & η δ α. Sed angulus ε α κ æqualis est angulo α η δ, rectus est enim vterq;. Deductis ergo æqualibus angulis, reliquus angulus κ α η æqualis est reliquo η δ α. Et per vltimam sexti, arcus κ η similis est arcui α γ. Est verò arcus ε κ η maior quadrante arcu κ η, eò quòd ε κ quadrans est epicycli, propter ε α κ angulum ad centrum rectũ. & η ζ arcus per eadem minor est quadrante, eodem arcu κ η, eò quòd κ ζ quadrans est epicycli propter angulum contiguum rectum. Itaq; arcus ε κ maior est arcu η ζ quantitate arcus κ η. Ambo itaq; ε κ & κ η arcus maiores sunt arcu η ζ duplo arcus κ η. Est autem κ η arcus similis arcui α γ, qui respondet angulo η δ α maximæ æquationis ad centrum concentrici. Arcus ergo ε κ η in epicyclo ab apogæo ad mediocrem transitum maior est arcu η ζ à mediocri transitu ad perigæum duplo arcu κ η, qui maximæ æquationis arcui in concentrico similis est. Quod erat ostendendum. Postquam ostensum est, æquationem contingere maximam in punctis medij transitus, scilicet, vbi educta ex centro concentrici recta linea gibbum epicy-

cli attingit: nunc rursus, vt in hypothesi eccentrici, demonstrabimus, quòd ab apogæo epicycli angulus æquationis crescat vsq; ad medios transitus, & inde decrescat vsq; ad perigæum in primo hemicyclio: in altero rursus à perigæo crescat vsq; ad medios transitus, indeq; vsq; ad apogæum minuatur. Describatur enim centro ε, *diametro* αεγ, *concentricus* αζγ, *& centro* α, *epicyclus* θηζ, *ducaturq; à centro concentrici* ε *linea recta, epicyclum attingens in puncto* ζ, *per 17. tertij, sitq;* εζ. *In puncto ergo* ζ *per ante demonstrata, sit angulus æquationis maximus. Diuidatur arcus epicycli in portiones æquales* θμ, μη, ηζ, *& connectantur* εμ *&* εη. *Est ergo maximæ æquationis angulus* θεζ, *huic proximus* θεη, *& remotior* θεμ. *Includit autem* θεη *angulus, qui maximo propior est, remotiorem & apogæo propiorem* θεμ: *maior est itaque angulus* θεη *angulo* θεμ, *totus scilicet parte. Estq;* θεμ *angulus apogæo propior,* θεη *remotior. Crescit itaq; angulus æquationis ab apogæo ad medios transitus vsq;. Quod erat ostendendum. Et eodem modo ostenditur quòd à mediocri transitu vsq; ad perigæum decrescat. Rursus ex angulis ad*

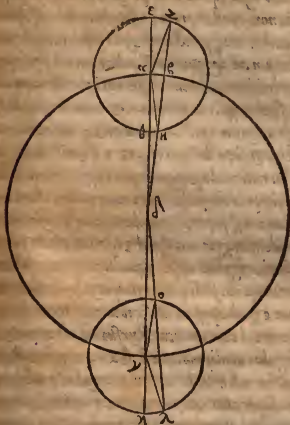


puncta ambitus epicycli μ,η & ζ descriptis, remotior ab apogæo semper maior est propiore. Connectantur enim αμ, αη, αζ, & lineæ αη & με secent sese mutuò in puncto κ. Dico ergo, quòd angulus αηε maior sit angulo αμε, remotior ab apogæo propiore. Quoniam enim angulus μαε ex descriptione est angulus æqualis motus in epicyclo, & μεη angulus differentiæ, qua medius motus superat verum. Maior est ergo angulus μαη angulo μεη.

Nam et huic μεη & insuper angulo veri motus est æqualis. Duo itaq; triangula ακμ & ηκε duos habent angulos inæquales, angulum quidem μακ maiorem angulo ηεκ, & angulũ μκα æqualem angulo ηκε, per 15. primi. sunt enim κατὰ κορυφὴν. Quare reliquus angulus αμκ minor est reliquo κηε, per 32. primi, & tertium ἀξίωμα. Maior est itaque angulus, ad η, angulo ad μ, remotior ab apogæo propiore. Et per eadem angulus ad ζ maior est angulo ad η. Quod erat ostendendum.

Tertiò ostendemus, quòd in punctis epicycli duobus diuersis, in quorum vno stella collocata, tantum abest ab apogæo in zodiaco, quantum in altero distat à perigæo in eodem hemicyclio, προσθαφαιρέσεις inter se adæquentur. Describatur enim centro δ, diametro αδγ, concentricus αβγ; & centro α epicyclus εζηθ, agaturq; à centro δ linea ad epicyclum nõ traducta per centrum, sitq; δηζ, & connectantur αη & αζ. Manifestum est igitur, quòd εαζ sit angulus medij motus ad apogæum, θαη ad perigæum. Angulus æquationis εδζ congruens vtriq; angulo medij motus. Siue ergo stella in puncto ζ versatur, siue in puncto η, differentiam

tiam faciet eandem inter verum & medium motum. Si itaq; constaret, quòd in quibus punctis ijdem sunt anguli aut arcus differentia-



rum, vel æquales, ibidem etiam æquales sunt anguli veri motus: et ἀντιϛροφῶς, quòd in qui-

buscunq; punctis anguli veri motus sunt æquales, in ijsdem æquales etiam sint aut ijdem anguli differentiarum & arcus: iam per se manifestum esset, quod erat propositum. Hoc ergo quia non constat, primò ostendendum est, quod in quibuscunq; punctis epicycli diuersis, quorum alterum ad apogæum est, alterum ad perigæū, fuerit idem angulus differentiæ, etiam æquales sunt anguli veri motus, & è conuersò. Est ergo angulus ε α ζ angulus medij motus in epicyclo, vt sæpe dictum est, & ε δ ζ est angulus differentiæ ad apogæum, qua angulus medij motus superat angulum veri motus. Sed idem angulus ε α ζ superat angulum α δ ζ, differentia eiusdem anguli α δ ζ, per 32. primi. Itaq; per 11. quinti, angulus α ζ δ æqualis est angulo veri motus, quem stella, dum in epicyclo conficit arcum ε ζ ab apogæo, describit vero motu in zodiaco vel concentrico. Rursus ad perigæum θ, angulus medij motus est δ α η, angulus differentiæ α δ η vt prius, quia angulus medij motus superatur ab angulo veri motus, contra quàm ad apogæum. Sed angulus δ α η superatur ab angulo α η ζ quantitate eiusdem anguli α δ η, per 32. primi. Rursus ergo per 11. quinti,

angulo

angulo $\alpha \eta \zeta$ æqualis eſt angulus veri motus. Sed angulo $\alpha \eta \zeta$ æqualis eſt angulus $\alpha \zeta \eta$ per 15. definitionem & 5. theorema primi. Ergo in ζ & η diuerſis punctis epicycli, quorum ζ eſt ad apogæum, η ad perigæum, æquales ſunt anguli veri motus, & eadem inter verum & medium motum differentia, qua ad apogæum ſuperat, ad perigæum ſuperatur verus motus à medio. In punctis ergo æqualiter diſtantibus ab apogæo vel perigæo in epicyclio et quidem in hemicyclio differentiæ ſunt æquales. Quod erat oſtendendum. Idem oſtendemus ſumptis duobus æqualibus angulis differentiæ ſeu æquationis, ſcilicet, quòd anguli veri motus ſint æquales & arcus, & propterea æquationes fiunt æquales in punctis æqualiter diſtantibus ab apogæo & perigæo in zodiaco. Deſcribatur enim centro γ, ex priore diagrammate, alius epicyclus $o \lambda \kappa$, conſtituaturq́ ad centrum concentrici δ, angulo differentiæ $\alpha \delta \eta$ æqualis angulus $\gamma \delta o$, & connectantur γo, exporrigaturq́ δo in λ, & connectantur $\gamma \lambda$. Æquales erunt itaq́ arcus $\epsilon \zeta \eta$ & $\kappa \lambda o$ in duobus diuerſis epicyclis. & quoniam $\delta \alpha$ æqualis eſt ipſi $\delta \gamma$, & $\alpha \eta$ ipſi γo. ſunt enim epicycli æquales, & ex hy-

pothesi angulus α δ η angulo γ δ ο. Duo sunt ergo triangula α η δ & γ ο δ, habentia vnum angulum vni æqualem qui ad δ: latera verò alios angulos includentia in proportione, sicut δ α ad α η, sic δ γ ad γ ο, & reliquorum angulorum vtrunq; simul non minorem recto. idcirco per 7. sexti, triangula α δ η & δ γ ο sunt ἰσογώνια. Quòd verò reliquorum angulorum vtrunq; habeat simul non minorem recto, manifestum est. Est enim angulus γ λ ο acutus, per 31. tertij, & per eandem angulus γ ο λ, qui per 5. theorema primi, angulo ad λ est æqualis. Quare per 13. primi, contiguus angulus γ ο δ obtusus est: & per eadem obtusus est etiam angulus α η δ. In triangulis ergo α δ η & γ δ ο, anguli ad η & ο sunt obtusi, ideoq; recto non minores. Et quoniam ἰσογώνια sunt triangula α δ η & γ δ ο, ideo æquales habent angulos, subter quos latera proportione congruentia subtendunt. Æqualis est itaq; angulus δ α η, angulo δ γ ο: & ex hypothesi, angulus α δ η æqualis est angulo γ δ ο. Duo itaq; anguli δ α η & α δ η, duobus δ γ ο & γ δ ο sunt æquales. Sed duobus angulis δ α η, & δ γ ο interioribus & oppositis æqualis est angulus exterior α η ζ: iti-

η ζ: itidemq́ duobus angulis δ γ ο & γ δ ο æqualis est angulus γ ο λ, per 32. primi: quare angulus α η ζ æqualis est angulo γ ο λ. Estq́ angulo α η ζ æqualis angulus α ζ η, & angulo γ ο λ æqualis est angulus γ λ ο: itaque angulus α ζ η est æqualis angulo γ λ ο. Est autem α ζ η angulus veri motus in hoc situ epicycli ad α prope apogæum, & γ λ ο est angulus veri motus in altero situ epicycli itidem prope apogæū: anguli verò α η ζ & γ ο λ, sunt anguli veri motus ad perigæum, sicuti antea ostensum est. Si itaq; in punctis diuersis anguli differentiarum inter verum motum & medium sunt æquales, etiam æquales sunt anguli veri motus, & æqualibus angulis respondent arcus æquales in ijsdem aut æqualibus circulis, & æqualium arcuum extrema puncta æqualiter distant à suis principijs, patet ergo, quod erat ostendendum. Demonstrabimus & ἀντίστροφον huius, quod præcipuè propositum est, scilicet si sumantur anguli verorum motuum æquales, adæquentur etiam inter se anguli differentiarum seu æquationū, quòd in punctis æqualiter distantibus ab apogæo & perigæo in zodiaco eædem vel æquales fiant differentiæ. Sit enim in eodem diagram-

L v

mate angulus ad ζ æqualis angulo ad λ, & acutus vterq;: erit ergo & angulus ad η æqualis angulo ad o: & per 13. primi, contigui his anguli α η δ & δ o γ erunt inter se æquales & obtusi. Et quoniam illorum angulorum, quos δ γ & δ λ includunt ad δ centrum concentrici, per ante demonstrata, maximus est is qui fit, cum δ λ epicyclum attingit, estq; recto minor, quòd qui ad contactum constituitur à diametro cum linea tangente rectus est. Multò magis ergo angulus γ δ o recto minor est. & per eadem angulus δ α η recto minor. Rursus ergo duo triangula vnũ habent angulum α η δ vni δ o γ æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione, sicut δ α ad α η, sic δ γ ad γ o, reliquorum autem angulorum vtrunque simul minorem recto. Triangula itaq; α η δ & δ o γ ἰσογώνια sunt, per 7. sexti. Quare æquales inter se sunt anguli α δ η & γ δ o, qui sunt anguli differentiarum. Patet ergo, quòd in punctis distantibus æqualiter ab apogæo et perigæo in zodiaco versus idem hemicyclium differentiæ sint æquales. Quod erat ostendendum. Quartò, si contra sumantur in epicyclo duo puncta diuersa, quorum vnum ab apogæo tanto distat arcu

epicycli,

epicycli, quanto à perigæo alterũ, stella in punctis illis collocata, non fient anguli differentiarum æquales, sed maior erit angulus ad perigæum, minor ad apogæum. Describatur α β γ concentricus centro ε, & diametro α ε γ, & centro α describatur epicyclus ζ η κ θ agaturq́ per centrum epicycli α recta linea η α θ. Erunt ergo per 15. primi, anguli ζ α η & κ α θ inter se æquales, & per 26. tertij æquales etiam erunt obtensi his arcus ζ η & κ θ. Distabit ergo stella in puncto η tantum ab apogæo, quantum in θ à perigæo: connectantur ε η & ε θ. Stella ergo ex ζ apogæo delata in η, erit angulus æquationis η ε α ad apogæum. Eadem ex κ perigæo mota in θ, erit angulus æquationis α ε θ ad perigæum. Dico hos angulos esse inæquales, & maiorem quidem α ε θ angulum, qui ad perigæum, altero η ε α ad apogæum. Si enim inæquales non sunt, erunt æquales anguli η ε α & α ε θ. Sicut ergo η ε ad ε θ, sic η α ad α θ. sed η ε maior est quàm ε θ per 8. tertij. quare & η α maior quàm α θ, sed & æqualis per 15. definitionem primi, quod est impossibile. Non sunt ergo æquales anguli η ε α & α ε θ. Sed nec minor est angulus α ε θ angulo

gulo

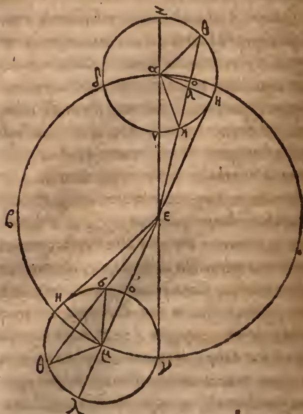
gulo $\eta\varepsilon\alpha$. Sit enim si possibile est minor, & de maiore angulo $\eta\varepsilon\alpha$, minori $\alpha\varepsilon\vartheta$ auferatur æqualis angulus $\eta\varepsilon\varrho$, per 23. primi. Sicut ergo se habet $\eta\varepsilon$ ad $\varepsilon\vartheta$, sic $\eta\varrho$ ad $\varrho\vartheta$. Sed $\eta\varepsilon$ maior est quam $\varepsilon\vartheta$ per 8. tertii. maior est itaq; $\eta\varrho$ quàm $\varrho\vartheta$: multò maior est itaq; $\eta\alpha$ quàm $\alpha\vartheta$: Sed & æqualis, quod est impossibile. Non est itaq; minor angulus $\alpha\varepsilon\vartheta$ angulo

$\eta\varepsilon\alpha$:

$\eta\, \varepsilon\, \alpha$: sed nec æqualis: maior est igitur. Ad diuersa igitur puncta epicycli, quorum vnum tanto arcu epicycli distat ab apogæo, quanto alterum à perigæo, anguli differentiarum non sunt æquales, sed maior est ad perigæum, minor ad apogæum. Quod erat ostendendum.

Quintò, si ad ambitus epicycli diuersa puncta infra supraq; medios transitus componantur anguli differentiarum æquales, illa non distabunt æqualibus epicycli arcubus ab intermedio puncto maximæ differentiæ seu medij transitus, sed maiore arcu ab eodem aberit punctum quod ad apogæum vergit, minore quod ad perigæum. Describatur enim circum centrum ε & dimetientem $\alpha\, \varepsilon\, \gamma$ concentricus $\alpha\, \beta\, \gamma$, & centro α describatur epicyclus $\delta\, \lambda\, \zeta\, \vartheta\, \eta$, & à centro ε concentrici ducatur linea recta, per 17. tertij, quæ epicyclum attingat, $\varepsilon\, \eta$, agaturq; ab eodem centro ε linea quæcunque ad epicyclum $\varepsilon\, \varkappa\, \vartheta$, quæ epicyclum non attingat, sed secet: stella ergo vel ex apogæo ζ in ϑ, vel ex perigæo υ in $\varkappa$ delata, idem erit angulus differentiæ $\vartheta\, \varepsilon\, \alpha$, sicut antea ostensum est. Medij transitus punctum est η, in quo sit differentia maxima, ab eo puncto accipiatur duo arcus diuersi,

η ϑ versus apogæum, & η κ versus perigæum, ita vt stella vel in ϑ vel in κ collocata, describat eundem angulum differentiæ ϑ ε α. Dico ergo, quòd ϑ punctum longius abest ab η medio transitu, versus apogæũ, quàm κ ab eodem



versus

versus perigæum, & η ϑ arcum maiorem esse quàm η κ. Connectantur enim α ϑ, α κ & α η, quæ lineam ϑ κ secet in puncto λ. Quoniam ergo linea ε η epicyclum attingit, & à centro ad contactum educta est α η: angulus itaque α η ε rectus est, per 8. tertij. Quare angulus η λ ε acutus erit, per 32. primi: & contiguus α λ ε obtusus, per 13. primi. Perpendiculum ergo ex α puncto demissum in lineam ϑ κ cadet extra puncta λ κ. A quolibet enim angulo trianguli demissum perpendiculum, semper subtendit subter angulum acutũ. Si enim aut subter rectum, aut subter obtusum subtenderet, sequeretur impossibile, per 17. & 16. primi. Demittatur ergo perpendiculum, sitq́ α ο. Et quoniam angulus ad κ æqualis est angulo ad ϑ, per 15. definitionem, & 5. theorema primi, & angulus α ο ϑ est æqualis angulo α ο κ. rectus enim vterq; ex κατασκευῆ. Quare per 32. primi, & ϑ α ο angulus æqualis est angulo κ α ο, & ϑ ο basis basi ο κ, per 4. primi. Sed angulus ϑ α λ maior est angulo ϑ α ο vel ο α κ. Quare idem ϑ α λ angulus maior est angulo λ α κ. Consistunt autem ad α centrum epicycli. Quare per 27. tertij, arcus ϑ η maior est arcu η κ.

Magis

Magis ergo distat ϑ punctum ab η medio transitu versus apogæum, quàm κ versus perigæum, positis ad ϑ & κ puncta æqualibus angulis differentiarum. Quod erat ostendendum.

Idem ostendemus, sumptis non ijsdem sed æqualibus angulis differentiarum ad centrum concẽtrici, scilicet quòd puncta epicycli, in quibus stella facit æquales angulos differẽtiarum, non distant æqualiter ab intermedio puncto medij transitus. Retento enim priore diagrammate, sit descriptus concentricus, & centro α epicyclus ζϑηκ, et rursus centro μ sit descriptus alius epicyclus æqualis priori λσο, ducaturq́ ad vtrunq; epicyclum linea contingens ambitum epicycli ad punctum η ex centro concentrici, sitq́ εη, & connectantur αη & μη, ponaturq́ stella apogæa ex ζ in ϑ promota, efficere angulum differentiæ ζεϑ vel αεκ, & dum centrum epicycli ex α in μ defertur, stella in epicyclo emensa arcum λϑη, perueniat ad punctum σ, prope perigæum, ibidemq́ efficiat angulum differentiæ σεμ æqualem angulo αεκ, & connectantur ακ & μσ. Dico arcum ϑη maiorem esse arcu ησ. Quoniam enim angulus quem ad contactum cum dimetiente

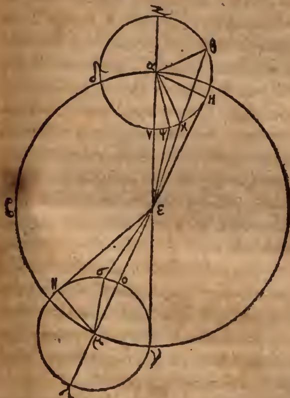
αη con-

$\alpha\eta$ constituit linea attingens in puncto η rectus est: ergo angulus $\epsilon\alpha\eta$ recto minor est, per 32. primi. Quare contiguus angulus $\zeta\alpha\eta$ recto maior est, per 13 primi: & per 26. tertij, arcus $\zeta\eta$ maior est arcu $\eta\nu$. per eadem arcus $\lambda\eta$ maior est arcu ηo. Rursus quoniam recta $\epsilon\mu$ æqualis est rectæ $\epsilon\alpha$, per 15. definitionem primi, & $\epsilon\eta$ vtrobiq; est recta, ex eodem centro ϵ æquales epicyclos in eodem puncto attingens. Sicut ergo $\epsilon\mu$ ad $\mu\eta$, sic $\epsilon\alpha$ ad $\alpha\eta$. Sed & angulus $\alpha\eta\epsilon$ angulo $\epsilon\eta\mu$ est æqualis: rectus est enim vterq;. Duo itaq; triangula $\alpha\eta\epsilon$ & $\mu\eta\epsilon$ vnum habent angulum vni æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione: per 6. ergo sexti, triangula $\alpha\eta\epsilon$ & $\mu\eta\epsilon$ sunt isogonia. Aequalis est igitur angulus $\eta\alpha\nu$ angulo $\eta\mu o$: & per 26. tertij, arcus $\eta\nu$ æqualis est arcui ηo: & residuus $\eta\zeta$ arcus residuo $\eta\lambda$ est æqualis. & quoniam sicut se habet $\epsilon\alpha$ ad $\alpha\kappa$, sic $\epsilon\mu$ ad $\mu\sigma$: est & angulus $\alpha\epsilon\kappa$ æqualis angulo $\mu\epsilon\sigma$, ex hypothesi: rursus ergo duo triangula vnum habent angulum vni æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione: reliquorum autem angulorum vtrunq; non minorem recto, eò quòd angu-

li ad η recti sunt, & anguli ad κ & σ recti maiores, per 21. primi. Itaq; per 7. sexti, triangula ακε & μσε sunt isogonia, & angulus κα ν æqualis est angulo σ μ ο: & per 26. tertij, arcus κ ν æqualis est arcui σ ο. Est autẽ arcus η ν demonstratus æqualis esse arcui η ο. Ergo ab vtroq; deductis æqualibus arcubus κ ν & σ ο, relinquuntur arcus inter se æquales η κ & η σ. Sed per demonstrationem præcedentem, arcus θ η maior est arcu η κ. Idem itaq; arcus θ η maior est etiam arcu η σ. Magis ergo distabit punctum θ à medio transitu η versus apogæum, quàm punctum σ ab eodem versus perigæum, constitutis æqualibus angulis differentiarum ad ε centrum concentrici, in diuerso epicycli situ. Quod erat ostendendum.

Demonstrabimus & ἀντίστροφον huius, scilicet, quòd si sumantur arcus distantiæ æquales vtrinq; à medio transitu in epicyclo, anguli differentiarum, quos in illis punctis æqualiter distantibus stella facit, sint inæquales, & minor quidem qui ad perigæum vergit, maior qui ad apogæum. Sint ergo æquales arcus θ η & η σ, in eodem diagrammate, vt tantum distet θ à medio transitu η versus apogæum, quantum distat σ

ſtat σ ab eodem medio tranſitu verſus perigæum. Cumq́ ϑη maior ſit quàm ηχ, per antea demonſtrata, & ex hypotheſi ησ ſit æqualis ipſi ϑη: erit ergo ησ etiam maior quam ηχ: & per 27. tertij, angulus ημσ maior erit an-

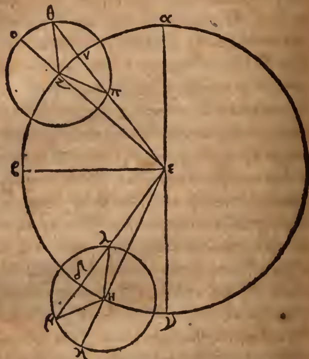


gulo η α κ. Constituatur ergo per 23. primi, angulo η μ σ æqualis angulus η α ψ, punctum ergo ψ cadet intra puncta κ & ν, eò quòd η κ arcus minor est quàm η ϑ vel η σ. Et connectantur ε ψ. Quoniam ergò sicut se habet ε α ad α ψ, sic ε μ ad μ σ, estq́ angulus ε α ψ æqualis angulo ε μ σ, eò quòd totus η α ν angulus toti η μ ο angulo est æqualis, & horum η α ψ angulus æqualis est angulo η μ σ. Quare & reliquus angulus ε α ψ reliquo ε μ σ est æqualis, & includuntur æqualibus lateribus æquales anguli, quorum vterq; vtriq; respondet. Quare per 4. theorema primi, triangula sunt ἰσογώνια. Angulus ergo α ε ψ æqualis est angulo μ ε σ. Maior est autem angulus κ ε α angulo α ε ψ. Maior est itaq; idem angulus κ ε α angulo σ ε μ. Sed angulo κ ε α æqualis est angulus ϑ ε α, qui fit stella collocata in ϑ. Itaque angulus ϑ ε α maior est angulo σ ε μ. Si itaq; puncta ϑ & σ æqualiter distent à medio transitu η, anguli differentiarum non fient æquales, sed maior ad apogæum, minor ad perigæum. Quod erat ostendendum.

Sextò, sicut antea in hypothesi eccentrici ostendimus, puncta in quibus fiunt æquales differentiæ

ferentiæ mediorum et verorum motuum, in zodiaco quidem distare æqualiter ab intermedio puncto medij transitus, inæqualiter in eccentrico: sic in hypothesi homocentrepicycli demonstrabimus eadem puncta in epicyclo inæqualiter distare à punctis medij transitus, vt supra in eccentrico, contra in concentrico distare æqualiter. De epicyclo autem proximè explicatum est. Nunc ostendemus puncta æqualium differentiarum in concentrico vtrinq; à medio transitu æqualibus arcuum interuallis distare, contra quàm in epicyclo. Sit enim concentricus $\alpha \beta \gamma$, *descriptus centro* ϵ, *& dimetiente* $\alpha \epsilon \gamma$, *punctum transitus medij sit* β, *& à centro* ϵ *educatur ad punctum* β *linea recta, ad angulos rectos cum dimetiente, per.* 11. *primi,* $\epsilon \beta$, *& ex parte vtraq; puncti* β *sumantur puncta veri loci stellæ in concentrico, punctum* υ *versus apogæum,* δ *versus perigæum: & puncta mediorum locorum stellæ sumantur* ζ *versus apogæum,* η *versus perigæum: describanturq; centris* ζ *&.* η *epicycli æquales,* $\vartheta o \varpi$ *&* $\kappa \mu \lambda$, *& connexæ* $\epsilon \upsilon$, $\epsilon \zeta$, $\epsilon \delta$, $\epsilon \eta$, *extendantur ad epicyclos in puncta* ϑ, o, μ, κ, *quibus constituantur æquales anguli differentiarum ad cen*

trum concentrici, υεζ & δεη. Dico loca veræ stellæ in υ & δ æqualiter distare à puncto β, hoc est, arcus βυ & βδ esse æquales. Connectantur enim ζϑ, ζπ, ημ, ηλ. Duo ergo

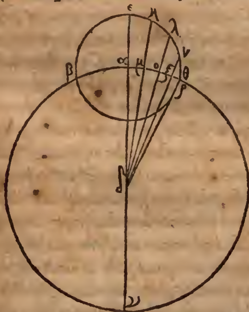


triangula ϑζε & μηε vnum habent angulum ζεϑ vni ηεμ æqualem, ex hypothesi, & latera circum reliquos angulos in proportione, sicut εζ ad ζϑ, sic εη ad ημ, per 15. definitionem

tionem primi: reliquorum autem angulorum vtrunq; recto minorem, per 31. tertij, & per ante demonstrata de angulo maximæ differentiæ. Quare per 7. sexti triangula ε ζ θ & ε η μ sunt ἰσογώνια. Æqualis est itaq; angulus η μ ε angulo ζ θ ε. Sed angulo η μ λ, æqualis est angulus η λ μ, per 5. theorema primi. Quare & angulus ad λ æqualis est angulo ad θ. Sed angulo η λ μ æqualis est angulus γ ε δ, veri motus ad centrum concentrici, est enim η λ μ æqualis angulus angulo veri motus per ante demonstrata, & γ ε δ, est ipse angulus veri motus ex descriptione. Quare & ε θ ζ angulus æqualis est angulo γ ε δ. Sed per eadem angulo ε θ ζ æqualis est angulus α ε ν. Itaq; angulus α ε ν æqualis est angulo γ ε δ, suntq; ad centrum ε. Quare per 26. tertij, arcus α ν æqualis est arcui γ δ. Est autem & totus α β toti β γ æqualis, eò quòd anguli quos efficit β ε cum dimetiente ad centrum, sunt recti ex κατασκευῆ. Reliquus ergo ν β reliquo β δ est æqualis. Puncta ergo æqualium differentiarum ν & δ, distant æqualiter à β medio transitu in concentrico. Quod erat ostendendum. E conuerso, positis arcubus concentrici β ν & β δ

æqualibus, dico angulos differentiarum $\zeta \varepsilon \nu$ *&* $\delta \varepsilon \eta$ *ad centrum concẽtrici esse æquales. Quoniam enim ex hypothesi arcus* $\beta \nu$ *æqualis est arcui* $\beta \delta$, *reliquus ergo* $\nu \alpha$ *reliquo* $\delta \gamma$ *ad completionem quadrantis est æqualis, & angulo* $\gamma \varepsilon \delta$ *æqualis est angulus* $\alpha \varepsilon \nu$, *per 27. tertij. Sed angulo* $\gamma \varepsilon \delta$ *æqualis est angulus* $\eta \lambda \mu$, *& angulo* $\alpha \varepsilon \nu$ *æqualis est angulus* $\zeta \vartheta \varpi$, *per antea demonstrata. Angulus ergo ad* λ *æqualis est angulo ad* ϑ. *est verò & angulus ad* λ *æqualis angulo ad* μ. *anguli ergo ad* μ *&* ϑ *sunt inter se æquales. Duo ergo triangula* $\vartheta \zeta \varepsilon$ *&* $\mu \eta \varepsilon$ *habent vnum angulum ad* ϑ *vni ad* μ *æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione, sicut* $\varepsilon \zeta$ *ad* $\zeta \vartheta$, *sic* $\varepsilon \eta$ *ad* $\eta \mu$: *reliquorum autem angulorum vtrunq; non minorem recto, per 32. primi, & 10. tertij. Ergo triangula* $\varepsilon \vartheta \zeta$ *&* $\varepsilon \mu \eta$ *sunt* ἰσογώνια. *estq́; angulus* $\mu \varepsilon \eta$ *angulo* $\vartheta \varepsilon \zeta$ *æqualis. Quod erat ostendendum. Vltimò ostendendum est & hoc, quod in eccentrico demonstrauimus, quòd singuli æqualium motuum arcus vel anguli à singulis verorum motuum arcubus vel angulis congruentibus eò magis differant, quò apogæo aut perigæo sunt viciniores: eò minus quò ad*

medios transitus propius accedunt, scilicet singulis discretis inter se arcubus vel angulis collatis, non continuis. Descripto enim α β γ concentrico circum centrum δ, epicyclo ε ϑ β circum centrum α, assumantur de epicyclo arcus æquales ε κ, κ λ, λ ν, ν ϱ. Dico stella hos æquales arcus epicycli percurrente, non differre æqualiter arcus mediorum motuum, seu angulos ab arcubus vel angulis verorum motuum, sed maximè inter se differre eos qui ad apogæum sunt, minimè qui ad medios transitus: reliqui



tantò plus remotioribus, quantò apogæo fuerint propiores. Connectantur enim δ μ κ, δ ο λ, δ ξ ν, δ ϱ ϑ. Manifestum est igitur ad arcum ε κ angulum differentiæ esse ε δ κ, ad κ λ arcum angulum κ δ λ, arcum λ ν angulum λ δ ν, deniq; ad ν ϱ angulum ν δ ϱ. Sed per antea demonstrata, si sumantur æquales arcus epicycli, anguli ad δ centrum fiunt inæquales, maximus ad punctum ε, minimus ad punctum ϱ: reliquorum maior quisq; remotiore, quò maximo propior est. Maxima est ergo differentia inter angulum æqualis motus & veri motus congruentem ad apogæum angulus ε δ κ, minimus ad punctum medij transitus ϱ, scilicet ν δ ϑ angulus. reliquorum κ δ λ angulus maior est, quàm λ δ ν. Quod erat ostendendum. Intelligenda sunt autem hæc sicut in eccentrici hypothesi supra dictum est, de arcubus non continuis apogæo, sed distinctis, quorum suis singuli limitibus includuntur. Nam assumptis continuis angulis, semper angulus differentiæ ad medios transitus maximus est, ad apogæum minimus. At hi continui anguli si diuidantur in plures angulos distinctos, ductis rectis lineis à centro concentrici ad puncta ambitus

bitus epicycli æqualiter distantia, illorum distinctorum angulorum is, quo angulus medij motus à vero sibi congruente discrepat, ad apogæum maximus est, ad medios transitus minimus. Ex his demonstrationibus ὑποθέσεως vtriusq; eccentrici & homocentrepicycli, perspicuum est, vtranq; idem præstare, & ex vtraq; cuiuscunq; simplicis apparentis anomaliæ rationem extrui & ostendi posse, apogæi, perigæi & medij transitus, definitis ac designatis punctis, & angulis descriptis cum æqualium & apparentium motuum, tum differentiarum inter motus vtrosq; & explicata ipsarum differentiarum inter se varietate ac diuersitate. Quòd autem in vtraq; hypothesi eadem sit ratio differentiarum seu προσθαφαιρέσεων, in quibuscunq; punctis hemicyclij vtriusq; eccentrici et epicycli, quod linea apogæa distinguitur, cum inter se se, tum ad angulos maximæ differentiæ continuos & discretos, adhuc restat demonstratione explicandum.

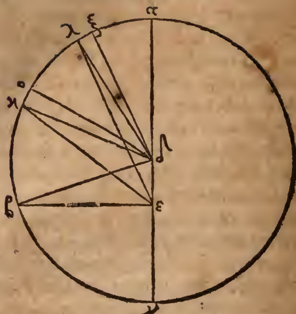
COL-

COLLATIO ΥΠΟ-θέϲεων eccentrici & homocentrepicycli.

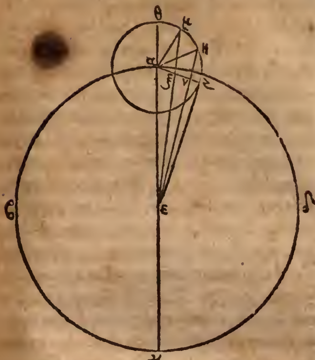
PRimùm ostendemus, quòd in vtraq; hypothesi, eccentrici & homocentrepicycli, posita eccentrici & epicycli inter se similitudine & æqualitate motus stellæ in vtroq; circulo, eadem sit ratio differentiarum seu æquationum, sicut & mediorum motuum & verorũ, & quòd eodem modo differentia maxima contingat, stellis collocatis in punctis medij transitus, & æquales sint illius maximæ differentiæ anguli, & ad reliquas differentias, singulas itidem inter se æquales, rationem habeant eandẽ, collatis nimirum inter se continuis arcubus vel angulis, quorum initium ab apogæo est, vel perigæo. Describatur centro δ eccẽtricus αβγ, in cuius dimetiente αδγ sit centrum ε zodiaci. Describatur alio centro ε alius circulus concentricus, eccentrico æqualis αβγ, in quo centro α definiatur epicyclus θηζ, qui similis sit eccentrico αβγ: sitq; & in eccentrico & in epicyclo motus stellæ æqualis & regularis, vt

quanto

quanto tempore eccentricum integrum, tanto epicyclum conficiat,& ſimiles de vtroq; circulo arcus æquali tempore peragrare ſtatuatur: ſitq́; β punctum medij tranſitus in eccentrico, ζ in epicyclo, α apogæum in eccentrico, ϑ in epicyclo,et capiantur de eccentrici ambitu αβ, λκ & αβ arcus ſimiles arcubus in epicyclo ϑζ, μη, ηζ. Reliquus ergo αλ reliquo ϑμ erit ſimilis,& connectantur in epicyclo αμ, αη, αζ: itemq́; εμ, εη, & εζ epicyclum attingat. In eccentrico verò connectatur δκ, δλ, δβ: itemq́; ελ, εκ, εβ. Eſt itaq; angulus ϑαζ æqualis angulo αδβ, per ante demonſtrata, ac de ſimilibus circulis, eò quòd arcus αβ arcui ϑζ ſimilis eſt ex hypotheſi. & per eadem, angulus λδκ æqualis eſt angulo μαη, & angulus κδβ angulo ηαζ. Et quoniam angulus ϑαζ æqualis eſt angulo αδβ: quare & contigui anguli εδβ & ζαε ſunt inter ſe æquales. ſed & latera æquales angulos includentia ſunt æqualia, ſic vtrunq; vtriq;, vt reſpondeat βδ ipſi εα, ex centro æqualium circulorum, δε ipſi αζ. eſt enim vtraq; æqualis excentrotiti. Ergo per 4. theorema primi, triangula ſunt & æqualia & ἰσογώνια, & æquales



quales habent angulos subter quos æqualia latera subtendunt. Æqualis est ergo angulus δ β ε angulo α ε ζ. Complectitur autem vterque angulus differentiam maximam æqualis & apparentis motus, alter δ β ε in eccentrico, alter α ε ζ in epicyclo. Æquales sunt itaque maximæ differentiæ anguli secundum vtranque hypothesin. Per eadem ostendemus, quòd angulus δ λ ε æqualis sit angulo α ε μ, & δ κ ε angulus æqualis sit α ε η. suntque anguli ad λ & κ anguli



anguli æquationum in eccentrico, & anguli αεμ & αεη in epicyclo ad similes arcus & æquales angulos mediorum motuum descripti. Sicut ergo se habet αεζ angulus ad angulum δβε, ita se habet angulus αεμ ad angulum δλε: & sicut idem αεζ ad angulum αεη, sic angulus δβε ad angulum δκε. & sic de cæteris. In vtraque ergo hypothesi differentiæ maxi-

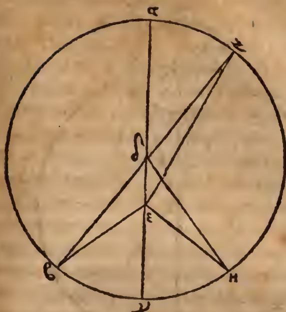
maximæ inter se & eiusdem ad reliquas differentias ratio est eadem. Quod erat ostendendum. Sic si capiantur arcus [illegible] anguli discreti, vt vocant, non continui, ostendemus quòd in vtraq; hypothesi eccentrici & homocentrepicycli maxima differentia inter verum & medium motum eodem modo se habet inter se & ad differentias aliorum arcuum quorumcunq;. In eadem catagraphe, in eccentrico quidem constituatur angulo δ λ ε per 23. primi æqualis angulus λ δ ξ, ad lineam δ λ & punctum δ: & ad lineam κ δ, ad punctum in eá δ constituatur angulo λ ε κ æqualis angulus λ δ ο. Erit itaq; in arcu α λ differentia veri & medij motus arcus ξ λ: at in arcu λ κ erit differentia arcus κ ο. In epicyclo verò per arcum epicycli θ μ, erit differentia arcus α ξ, respondens angulo α ε ξ: & per arcum epicycli μ η erit differentia arcus ξ ν in homocentro, qui respondet angulo ξ ε ν. Dico ergo, quòd sicut se habet α ξ ad ξ λ, sic se habet ξ ν ad κ ο: & vicißim sicut α ξ ad ξ ν, sic ξ λ ad κ ο. Quoniam enim per ante posita & demonstrata, angulus ad λ æqualis est angulo α ε μ, & angulo ad λ æqualis est angulus

λ δ ξ.

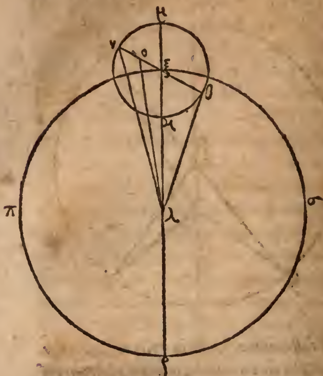
λδξ, per κατασκευήν. quare angulus λδξ est æqualis angulo αεμ: & per 26. tertij, arcus ξλ æqualis est arcui αξ. Rursus quoniam angulus αεη itidem per prædicta æqualis est angulo δκε, & θαη angulus æqualis est angulo αδκ. sed anguli duo αδλ & αελ æquales sunt duobus θαμ & αμε, scilicet angulus αδλ æqualis motus in eccentrico, angulo θαμ æqualis motus in epicyclo, & αελ angulus veri motus in eccentrico, angulo αμε veri motus in epicyclo. His ergo æqualibus angulis deductis, reliqui anguli λδκ & λεκ in eccentrico, sunt æquales reliquis μαη & αμε angulis in epicyclo, vterq; vtriq;, angulus λδκ angulo μαη, & λεκ angulus angulo αμε, quo ergo angulus λδκ superat angulum λεκ, eò angulus μαη excedit angulum αμε. Sed angulus λδκ superat angulum λεκ, quantitate anguli κδο: eò quòd ex κατασκευῆ λδο, æqualis est angulo λεκ, & angulus μαη superat angulum αμε, scilicet angulus medij motus angulum veri motus, quantitate anguli μεη. Æqualis est ergo μεη angulus angulo κδο. Quare per 26, tertij, arcus ξν æqualis est arcui κο. Sicut ergo

se habet α ξ ad ξ λ, sic se habet ξ ν ad κ ο, & vicissim καὶ ἐναλλάξ, per 16. quinti, sicut se habet α ξ ad ξ ν, sic se habet ξ λ ad κ ο. In vtraq; ergo hypothesi eccentrici & homocentrepicycli, eadem est ratio differentiæ inter veros & æquales motus in arcubus discretis, tum inter sese, tum ad alias quascunq; differentias. Quod erat ostendendum.

Secundò, si sumamus in eccentrico & epicyclo arcus similes definitos punctis vtrinq; distantibus æqualiter ab apogæo & perigæo, ostendemus ex vtraq; hypothesi, quòd tali positu stellæ, angulorum complectentium differentiam motuum, differentia ad perigæum sit maior differentia ad apogæum, & quòd ad reliquas differentias eandem habeant rationem. Decisis enim in eccentrico α β γ mutua diametrorum sectione α γ & β ζ in centro δ, arcubus æqualibus, ad apogæum quidem α ζ, ad perigæum β γ, & descriptis angulis differentiarum ad puncta ζ & ϛ: itidemq; de epicyclo μ ν κ θ, decisis arcubus itidem æqualibus inter se, sed similibus ad arcus eccentrici, mutua sectione diametrorum μ κ & ν ϑ in centro ξ, connexisq; λ ν & λ ϑ. Dico quòd sicut se habet angulus



gulus differentiæ ξλϑ in epicyclo, ad angulum δβε in eccentrico, quorum perigæus est vterque, sic se habet angulus ξλν ad angulum δζε, quorum apogæus est vterq; : & vicißim seu ἐναλλάξ, sicut ξλϑ ad ξλν, sic δβε ad δζε. Quoniam enim arcus αζ similis est arcui μν, ex hypothesi, & βγ arcus arcui κϑ: angulus ergo βδγ angulo λξϑ, & angulus αδζ angulo μξν est æqualis, per ante demonstrata de similibus circulis. Quare per 13.



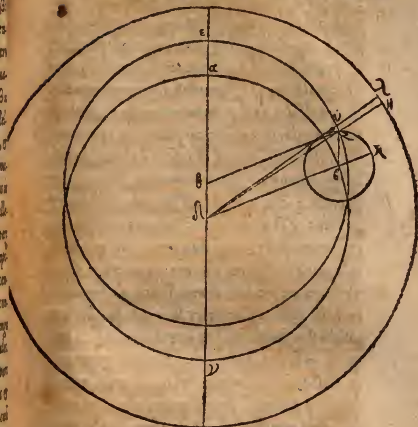
primi, & angulus ζδε contiguus in eccentrico, æqualis est angulo νξλ, contiguo in epicyclo. Sed sicut se habet ζδ ad δε, sic λξ ad ξν, rectæ ex centro scilicet ad ἐκκεντρότητα, & includunt æquales angulos. Ergo per 4. theorema primi, triangula ζδε & νξλ sunt ἰσογώνια, & æquales sunt anguli subter quos æqualia latera subtendunt. Æqualis est ergo angulus

δζε

δζε angulo ξλν. Per eadem & triangula βδε & ξλϑ sunt ἰσογώνια: estq́ æqualis angulus ξλϑ angulo δϚε. Sicut ergo se habet angulus ξλϑ ad angulum δβε, sic ξλν angulus ad angulum δζε. & per 15. quinti ἐναλλάξ, sicut δβε ad δζε, sic ξλϑ ad ξλν. sed per ante demonstrata, angulus ad β maior est angulo ad ζ: ergo angulus ξλϑ etiam maior est angulo ξλν. Quod erat ostendendū.

Tertiò ostendemus, quòd in vtraq; hypothesi eccentrici & homocentrepicycli, stella æquali tempore arcubus in eccentrico, concentrico & epicyclo similibus confectis, describat ad centrum eccentrici, epicycli & concentrici angulos medij motus æquales, itemq́ angulos differentiæ inter verum & medium motum æquales, & veri motus angulos æquales, vt de circulis ipsis percurrat arcus similes, & reperiatur in eodem cœli puncto, posita scilicet motuum stellæ similitudine in eccentrico & epicyclo & centri epicycli in concētrico. Describatur enim centro δ concentricus zodiaco circulus αβγ, & huic æqualis eccentricus ενζ circum centrum ϑ, communis diameter vtriusq; per ϑ & δ centra acta ad apogæum eccentrici ε sit linea

$\epsilon \kappa \vartheta \delta \gamma$, assumptoq́ de concentrico arcu $\alpha \beta$: rursus centro β, interuallo verò æquali eccentricitati describatur epicyclus $\kappa \zeta$ & δ centro describatur zodiacus $\lambda \eta$, stella verò constituatur in puncto epicycli ζ & connectantur $\delta \beta \kappa$ & $\beta \zeta$ & à centro δ, per ζ verum locum stellæ agatur linea recta ad zodiacum $\delta \zeta \eta$, & connectantur $\vartheta \zeta$. Erit ergo $\delta \beta \kappa$ linea medij motus in epicyclo, $\vartheta \zeta$ linea medij motus in eccentrico, ad lineam $\delta \beta$ ostendemus parallelam, & $\delta \zeta \eta$ in vtraque hypothesi linea veri motus. Dico ergo, quòd si stella æquali tempore peragrat arcus $\kappa \zeta$ in epicyclo, $\epsilon \zeta$ in eccentrico, & centrum epicycli arcum $\alpha \beta$ in concentrico, arcus isti sint similes inter se, & anguli his obtensi ad centra circulorum sint æquales. Item quòd æquales sint inter se & anguli veri motus, & anguli differentiæ inter medios & veros motus, & stella reperiatur in eodem cæli puncto. Quoniam enim quadrilaterum est $\beta \delta \vartheta \zeta$, & $\delta \beta$ æqualis est ipsi $\vartheta \zeta$, vt lineæ ex centro æqualium circulorum ad ambitum, $\beta \zeta$ verò æqualis est ipsi $\delta \vartheta$, ex hypothesi & κατασκευῆ, vt lineæ ἐκκεντρότητος. Quare in quadrilatero $\beta \delta \vartheta \zeta$ latera ex aduerso posita sunt



sunt inter se æqualia. Rursus, quoniam æquales sunt ζϑ & ϑδ ipsis δβ & βζ, sic vtraque vtrique, vt respondeat, & basis ζδ communis, vt linea Διαγώνιος quadrilateri. Quare per 8. primi, triangulum ζβδ æquale est trian-

gulo $\zeta\vartheta\delta$: & angulus $\beta\zeta\delta$ æqualis est angulo $\vartheta\delta\zeta$, itemq́ angulus $\vartheta\zeta\delta$ angulo $\zeta\delta\epsilon$, suntq́ anguli ἐναλλὰξ seu coalterni. Itaq́ per 27. primi paralleli sunt lineæ $\beta\zeta$ & $\delta\vartheta$. Sed & æquales sunt ex hypothesi. Quæ verò æquales & parallelas rectas lineas connectunt, sunt & ipsæ æquales inter se ac paralleli, per 33. primi. Parallelus est itaq́ $\zeta\vartheta$ ipsi $\beta\delta$, ideoq́ parallelogrammon est quadrilaterum $\beta\delta\vartheta\zeta$, & angulus $\zeta\vartheta\epsilon$ æqualis est angulo $\beta\delta\vartheta$: & angulus $\zeta\beta\kappa$ æqualis est angulo $\vartheta\delta\beta$, exterior interiori & opposito, per 29. primi. Cumq́ ad centra consistant suorum circulorum β, δ & ϑ. quare per ante demonstrata, de similibus circulis similes sunt inter se arcus, qui his angulis ostenduntur, $\epsilon\zeta$ in eccentrico, $\kappa\zeta$ in epicyclo, $\alpha\beta$ in concentrico. Vtrouis igitur motu stellæ, in eccentrico vel in epicyclo, æquali tempore confectis similibus arcubus, defertur ad idem punctum ζ, & eundem zodiaci percurrit ambitum. Quod erat ostendendum. Dico etiam, quòd stella vtroq́ motu cum in eccentrico tum in epicyclo describit æquales angulos differentiarum. Ostensum est enim, quòd in hypothesi eccētrici angulus differētiæ sit $\delta\zeta\vartheta$,

in epi-

in epicycli hypothesi angulus $\beta\delta\zeta$. *At hi anguli ex præcedente demonstratione sunt æquales. Quare æquales angulos differentiarum simili motu & positu describit stella secundùm vtranq; hypothesin. Eodemq́ modo & angulos verorum motuum describit stella æquales secundùm hypothesin vtranq;. Est enim angulus veri motus in eccentrico* $\epsilon\delta\zeta$*: in epicyclo, vt ostensum est, angulus* $\delta\zeta\beta$. *Hi anguli autem ex præcedente demonstratione sunt æquales. Idē de quocunq; situ stellæ demonstrari potest. E conuerso dico, si sumantur de eccentrico & epicyclo arcus similes ab apogæo, stella secundùm vtranq; hypothesin, confectis æquali tempore similibus arcubus, reperiatur in eodē puncto zodiaci. Ponatur enim stella ex* κ *&* ζ *delata in epicyclo, tenere in zodiaco punctum* η. *Dico quòd in eccentrico stella ab apogæo confecto arcu, qui arcui* $\kappa\zeta$ *epicycli similis sit, scilicet arcu* $\epsilon\zeta$, *incidet in idem zodiaci punctum* η. *Si enim non, ponatur si possibile est conspici stella in* λ, *& traducatur* $\delta\nu$ *in* λ. *Erit ergo vera epoche stellæ in* λ, *media seu æqualis in* ν, *ideoq́ medius motus erit motus* $\epsilon\nu$, *ab apogæo ad epochen mediam, & similis arcui* $\kappa\zeta$ *in epi-*

cyclo, & $\alpha\beta$ in concentrico. Si itaq; vsq; in η prouecta fuerit stella, videbitur percurrisse arcum $\epsilon\zeta$ non similem arcui $\kappa\zeta$, quòd est contra hypothesin. Si itaq; similes stella statuatur percurrisse arcus in vtroque circulo eccentrico & epicyclo, deuoluetur in idem zodiaci punctum. Quod erat ostendendum.

Vltimò idem ostendemus vsurpatis eccentricis, qui non sunt æquales concentrico vehenti epicyclum, sed inæquales, maiores & minores, posita tamen similitudine motuum stellæ in eccentricis, concentrico & epicyclo, & æqualitate ἀποκαταστάσεων integrarum periodorum, scilicet quòd semper stella æquali tempore descriptis ad centra inæqualium circulorum angulis æqualibus, de ambitu circulorum peragrat arcus similes, et reperiatur in eodem zodiaci puncto, & è conuerso. Describatur enim vt ante centro δ, dimetiente $\alpha\delta\gamma$, concentricus $\alpha\beta\gamma$: in eadem dimetiente sit centrum eccentrici minoris punctum v, eccentrici maioris punctum κ, & in ambitu concẽtrici accipiatur punctum β, quod distat ab apogæo α interuallo arcus $\alpha\beta$, & centro β describatur epicyclus $\epsilon\zeta$, sitq; ϵ apogæum epicycli, & stella in epicyclo progressa ex

ſa ex ε in ζ, ponatur deſcripſiſſe ad centrum epicycli β, angulum εβζ, connexis ductu rectarum linearum δε, βζ & δζ. Quia itaq́ propter æqualitatem motus in ſimilibus circulis, arcus æqualis motus in concentrico & epicyclo circulis inæqualibus ſunt ſimiles: anguli itaq́ ad centrum conſiſtentes, qui arcus ſimiles ſubtendũt, erunt æquales, ſcilicet εβζ & αδζ anguli. Nam ſimiles arcus & centrum epicycli in concentrico, & ſtellã in epicyclo æquali tempore conficere ponimus. Itaq́ ſtella ex centro δ conſiderata, reperietur in linea δζ. Dico ergo quòd in vtraq́ hypotheſi eccentrici & epicycli, ſiue qui aſſumitur eccentricus maior ſit concentrico, ſiue minor, aſſumpta tamen priore rationum ſimilitudine & æqualitate inuerſionum, verus ſtellæ locus ſuper eadem δζ recta linea reperietur, & erunt arcus eccentricorum ſimiles arcubus epicycli & concentrici. Deſcribatur enim centro κ eccentricus maior ηθ, & centro ν minor eccentricus λμ, & extenſis δμζ in punctum θ, & δλα in η, connectantur θκ & μν. Dico quòd arcus ζε in epicyclo, αβ in homocentro, ηθ in eccentrico maiore, λμ in eccentrico minore ſimiles ſunt inter ſe,

ter se, & eodem vel æquali tempore his absolutis, stella incidat secundùm quamcunq; hypothesin in lineam veri motus $\delta\mu\zeta\vartheta$. *Quoniam sicut se habet* $\delta\beta$ *ad* $\beta\zeta$, *sic* $\vartheta\kappa$ *ad* $\kappa\delta$, *&* $\mu\nu$ *ad* $\nu\delta$, *scilicet lineæ ex centris suorum circu-*

circulorum ad eccentricitatem: estq; angulus β ζ δ æqualis angulo μ δ ν, per 28. primi, eò quòd lineæ β ζ & α δ sunt paralleli. angulus enim exterior ζ β ε interiori & opposito β δ α est æqualis, per ante demonstrata. Tria sunt ergo triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν habentia vnum angulum ad ζ æqualem vni angulo ϑ δ λ, qui reliquis duobus triangulis communis est, & latera circum reliquos angulos in proportione, & reliquorum angulorum vtrunq; simul aut minorem aut non minorem recto. Quare hæc tria triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν sunt ἰσογώνια, per 8. tertij, & æquales habent angulos, subter quos congruentia ratione latera subtendunt. Æqualis est itaq; angulus ζ β δ angulis ϑ κ δ & μ ν δ: & per 13. primi, æquales sunt etiam anguli ἐφεξῆς ζ β ε, ϑ κ η & μ ν λ. Est autem ζ β ε angulus æqualis angulo α δ β, sicut ostensum est. Quare eidem angulo α δ β æquales sunt anguli ϑ κ η, et μ ν λ. Quatuor ergo anguli ζ β ε, α δ β, ϑ κ η, μ ν λ sunt æquales inter se, & consistunt ad centra suorum circulorum. Quare per antea demonstrata, de similibus circulis arcus circulorum qui his angulis respondent α β, ε ζ, ϑ η, λ μ sunt similes

inter

inter se & analogi. Æquali ergo tempore stella non solum arcum epicycli $\epsilon\zeta$, *& centrum epicycli arcum concentrici* $\alpha\beta$ *peragrat, sed & in eccentrico maiore arcum* $\eta\vartheta$, *in minore arcum* $\lambda\mu$ *percurrit, & quocunque horum arcuum confecto, incidit in eandem lineam* $\delta\mu\zeta\vartheta$: *in maiore quidem eccentrico in punctum* ϑ, *in epicyclo in punctum* ζ, *in minore eccentrico in punctum* μ, *ideoque etiam in idem zodiaci punctũ, quod designatur per lineam* $\delta\mu\zeta\theta$. *Quod erat ostendendum. Sic & differentiæ inter medium & apparentem motum eadem est ratio. Est enim angulus differentiæ in epicyclo* $\beta\delta\zeta$, *in eccentrico maiore* $\delta\vartheta\varkappa$, *in minore* $\delta\mu\nu$. *At hi anguli æquales sunt inter se, eò quòd demonstratum est, triangula* $\zeta\beta\delta$, $\vartheta\varkappa\delta$ *&* $\mu\nu\delta$, *æqualium esse angulorum, & æquales esse angulos, subter quos congruentia ratione latera subtendunt.*

Nunc accedemus ad planetas ipsos, in quorum motibus explicandis hoc progrediemur ordine. Initiò φαινόμενα recensebimus, & vetera vbi opus erit, & recentia: atque ea in primis quæ à Copernico obseruata accuratè, descripta eruditè, & demonstrata sunt euidenter, ex ijs

quas

quas ipse vsurpat hypothesibus, & congruunt perspicuè cum experientia. Postea hypotheses constituemus, quibus eam quæ in singulis planetis depræhensa est ἀνωμαλίαν φαινομένων, censeamus posse cum perpetua æqualitate conciliari, ad singulos motus peculiaribus fabrefactis circulis, & tota motuum varietate in conuenientes circulos distributa. Tertiò positarum hypothesium terminos, & vocabula canonibus accommodabimus Copernici et Prutenicis, qua accommodatione calculi rationem complectemur & ostendemus.

DE

De motu Plane-

TARVM IN LONGI- tudinem, pars Prima.

THEORIA SOLIS.

Quare a motu Solis initium fiat.



MOTVVM Solis consideratione & Ptolemæus exorsus est doctrinam de motibus planetarum, et qui Ptolemæum antecesserunt & secuti sunt, quòd Solis apparens anomalia simplicior est, & minus varia, & quòd Sol certis legibus cæterorum omnium circuitus regit & moderatur. In cuiusque autem planetæ theoria, sicut supra sæpe monui, initiò cogitet studiosus lector, differre motum æqualem seu medium à vero & apparente motu, in quo inæqualitas illa deprehenditur, cuius causa quæritur, & agi hoc præcipuè, vt apparentis inæqualitatis monstrētur causæ ac rationes, quibus explicatis, & mens hominis acquiescat, & consti-

& constituatur ratio motus planetarum calculo definiēdi ad quæuis momenta, tū vt apparens inæqualitas cū perpetua ac ratis legibus æqualitate recurrente conciliata congruat, id est, vt ostendatur causa, propter quam in cursu sydérum perpetuo, æquali tamen, appareat inæqualitas. Est igitur Solis vt omnium planetarum motus cursusq́ sua natura æqualis, regularis & ordinatus, describens conficiensq́ æqualibus temporibus æquales arcus de iisdem vel æqualibus circulis, circa centrum idem, & circa polos eosdem. In hoc æquabili & ordinatè procedente cursu, anomalia talis obseruata est, partim crassioris experientiæ monitu, partim subtilioris inquisitionis animaduersione.

Primum oculis cernitur, Solem obliquo circulo circumuehi, et huius circuli quasi delineationem annuo circuitu Solis effingi in cælo ac designari. A positu autem in zodiaci medio, cuius zodiaci latitudinem artifices ab hoc medio circulo vtrinque versus extremos recessus planetarum æstimant, vocarunt hunc circulum κύκλον διὰ μέσον τῶν ζωδίων. Eundem & eclipticam vocarunt, quòd quando concurrunt in plano huius circuli luminaria, vel opponun-

tur, alterutrum eorum deficit. A planitie huius circuli nunquam discedit Sol: cæteri planetæ omnes vltra citraq; in septentrionem & meridiem vario vagoq; ac discrepante motu excurrunt, & tamen ad hunc omnes referuntur. Huius ipsius circuli motu conspicuum est, Solem in boream euehi ad loca cœli propius verticibus nostris imminentia in æstate, rursusque deduci ad austrum hyeme. Orsi autem ab hac euidenti Solis obliquitate artifices, mox organis & via geometrica τῆς λοξότητος seu ἐγκλίσεως magnitudinem sunt dimensi, & notarunt limites ad austrum ac boream, ad quos à medio parallelo & maximo illorum qui circa polos mundi describũtur, id est, ab æquinoctiali Sol effertur. Hanc Ptolemæus deprehendit esse partiũ 23. scrup. prim. 51. secund. 20. Copernicus, qui decreuisse eam continuò à Ptolemæi temporibus huc vsq; comperit, de collatione obseruationũ diuersarũ mutationi obliquitatis zodiaci tribuit certas periodos, & metas certas eidem præfigit. Maximam facit partium 23. prim. 52. minimam quæ futura est, partiũ 23. prim. 28. mediocrem partiũ 23. prim. 40. differentiam maximæ & minimæ, primorũ 24. De hac

hac infra dicetur. Hoc enim loco ea tantum explicabimus, quæ Solis propria sunt.

Secundò deprehensum est, Solem æqualia zodiaci hemicyclia, quæ punctis æquinoctialibus dirimuntur, & quadrantes æquales eiusdē, in quos quatuor cardinalia puncta, duo tropica, & duo æquinoctialia totum zodiacū diuellunt, tempore non æquali peragrare: sed commorari diutius in signis hemicyclij æstiui, & quadrantibus verno atq; æstiuo, citius transcurrere austrini hemicyclij signa, & quadrantes autumnalem & hybernum. Ptolemæus suo tempore numerat ab æquinoctio verno ad solstitium dies 94. cum semisse: ad æquinoctium autumnale dies 92. cum semisse. Nostro tempore Sol in hemicyclio boreo commoratur dies 186. horas 8. prima 12. secunda 44. In altero opposito dies 178. horas 21. prima 42. secunda 25. Differentia est dierum 7. horarum 10. primorum 31. ferè. Quadrantem zodiaci vernum, ab æquinoctio verno ad solstitium permeat Sol diebus 92. horis 21. primis 55. secundis 51. Alterum æstiuum, à solstitio ad æquinoctium autumnale, diebus 93. horis 10. prim. 16. secund. 53. Tertium autumnalem, ab æquinoctio autumnali

ad brumam, diebus 89. horis 17. prim. 2. secund. 44. Vltimum diebus 89. horis 4. prim. 39. secund. 41. Huius apparentis inæqualitatis causa cum referri in Solem ipsum non posset, (turbaretur enim tota æqualium motuum constantia & congruentia, quam poni necesse est, propter experientiam, rationes & vsum) placuit artificibus, assumptis & positis eccentricis, causas inæqualitatis huius referre potius in centra diuersa ac discrepantia ab ijs punctis & centris, circa quæ æquabilis & regulata fieret ac perficeretur conuersio. Hinc eccentricorum & epicyclorum natus vsus. Hæc est prima, annua & simplex Solis anomalia.

Tertiò, postquam sese varians annuatim in singulis zodiaci quadrantibus inæqualitas apparens Solis certò esset compræhensa, & assumpti essent ad huius demonstrationem eccentrici & epicycli, mox consideratio consecuta est & puncti in ambitu eccentrici, quod à mundi centro sit remotissimum, & interualli, quod vtriq; centro intercederet, quod interuallum eccentricitatem vocant. Peruentum est autem ad designationem demonstrationemq́; apogæi, seu summæ absidis Solis, in quo puncto zodiaci Sol consti-

constitutus, abesset à terra longissimo interuallo, partim de obseruationum documentis, quæ instrumentis horoscopicis explorantur, & ex notatis ac collatis defectibus Solis ac Lunæ deprehenduntur: partim via geometrica, adminiculo doctrinæ triangulorum. Quæsitum est amplius, mutarentur ne illa puncta, sedis altissima & humilimæ, an verò eadem semper loca possiderent. Ptolemæus summæ absidis sedem in parte 5. cum semisse Geminorum, imæ in opposita Sagittarij parte collocat fixā & immutabilem, quòd qui præcesserunt, in ijsdem cum ipso locis cursum Solis tardari & incitari notarant. Qui secuti sunt Ptolemæum, longa serie & longis interuallis, continuo ordinato & aucto progressu absides Solis deprehenderunt processisse in consequentia, aliter Alphonsini, aliter Copernicus. De huius sententia progressum esse apogæum Solis de sexta Geminorū parte, ad extrema partis octauæ Cancri.

Quartò, ex ijsdem fontibus & ex apogæo situ eccentricitatis ratio conditioq; & magnitudo ac variatio eruta est ab artificibus. Ptolemæus eccentricitatem sua ætate definiuit 24. parte semidiametri, seu lineæ rectæ ex centro

eccentrici, quæ statuitur partium 60. vel 1000000. Facit autem eccentricitatem partium 2. prim. 30. secund. 7. talium scilicet, qualium 60 habet semidiameter. Eccentricitas diminuta decreuit paulatim, vt hoc tempore vix ad 30. partem semidiametri redacta reperiatur. Alphonsini partium 2. prim. 16. ferè faciunt, minorem scilicet, quàm est Ptolemaica. Hodie partis est 1. prim. 56. secundorũ. 11. Copernicus ergo ex collatis plurium temporum obseruationibus, maximam Solis ἐκκεντρότητα, quæ fieri potest, statuit partium 2. prim. 31. secund. 7. talium qualium 60. habet semidiameter: minimam quæ futura est, partis 1. prim. 55. secund. 53. differentiam maximæ & minimæ, partis 0. prim. 35. secund. 14. Vel vt sit maxima partium 41700. qualium 1000000. habet semidiameter: minima partium 32190. differentia earundem, partium 9510. talium qualium 1000000. habet semidiameter. Horum φαινομένων, solam simplicem anomaliam cum ex inæquali incessu Solis per æqualia zodiaci hemicyclia Ptolemæus deprehendisset, simplicẽ hypothesin sufficere arbitratus, totam hanc inæqualitatem explicat & absoluit hypothesi

thesi tum solius eccentrici, tum homocentrepicycli. Huic tamẽ eccentricum præfert, eò quòd absidũ Solis sedes certas & immutabiles, ideoq́ ἐκκεντρότης etiam inuariabilem esse constituit inde, quia à suis obseruationibus annotata priorum artificum non discrepare animaduertit. Sed transferri paulatim apogæa in consequentia signorum, motu aliàs concitatiore, aliàs lentiore, et retroagi rursus, sicut dicetur, simulq́ variari ἐκκεντρότης, conuincũt artificum inter se collata obseruationes & demonstrationes geometricæ. Alphonsini ergo, quòd recessisse apogæum Solis obseruassent ab ea sede, quam tenuerat Ptolemæo, & æquabili processu sedes pristinas mutasse rati, motum ei eundem, quem orbi octauo, seu sphæra stellarum fixarum attribuerunt, ac totam anomaliæ apparentis rationem circulis, de quibus dicetur, explicarunt, tribus scilicet, quorum vnus corpus Solis circumferret, reliqui duo hunc medium includentes, et ad motum octaui orbis circumacti, paulatim promouerent apogæum. Copernicus nec con gruere hypotheses Alphonsinas cum obseruationibus, neq́ æquali motu prouehi apogæũ Solis cum deprehendisset, aliter Solis apparentem

anomaliam explicat. Distinguit enim apogæũ medium seu æquale ab apogæo vero seu apparente: item motum Solis medium seu æqualem distinguit à motu vero seu apparente. Qua in re doctrinam eius sequemur extructam ex obseruationibus, hypothesibus omißis. Tribuit itaque Copernicus Soli anomaliam duplicem, primam & annuam anomaliam, seu annuatim recurrentem & simplicem, qua Sol cursum reprimere in æstiuis, intendere in signis hybernis obseruatur, sic vt ad puncta certa tardißimo procedere motu, vel contra celerrimo deprehen datur. Secundam anomaliam, quam & duplicem vocat, quod apogæi & eccentricitatis mutationem complectitur, quæ Soli accidit propter inæqualem mutationem absidum, tardius aliàs, aliàs velocius progredientium. Quas absides, sicut dictum est, vni cæli loco affixas Ptolemæus credidit: non hærere quidem fixas, sed ad motum octaui orbis proferri affirmarunt Alphonsini. Sed neutrorum opinio experientiæ respondet. Alphonsini. *Alphonsini itaq; de sola prima & annua Solis anomalia edocti, & hypothesin eccentrici sufficere arbitrati, totam Solis sphæram composuerunt ex tribus orbibus. Horum medius*

dius vtroq; ambitu extimo & intimo ἐκκεν-τρ@, de ipsorum sententia corpus Solare circumagit æquabiliter circa suum centrum, tali ratione, vt motu diurno æquabiliter dimetiatur partem o. scrupula prima 59. secunda 8. tertia 19. quarta 37. quinta 19. sexta 13. septima 56. Et totum circumeat zodiacum diebus 365. horis 5. primis 49. secund. 15. tert. 58. quart. 49. quint. 46. Inæqualiter autem circa zodiaci centrum, ita vt tardius videatur nobis Sol ferri per signa æstiua, celerius per hyberna, & habeat motum verum tardissimum ad apogæum eccentrici primorum 57. Celerrimum ad perigæum eccentrici primorum 62. Reliqui duo orbes extremi, qui includunt medium, magnitudine inter se inæquales, & alibi latiores, alibi angustiores, quod poni necesse est propter causas physicas, vt fiat tota sphæra Solis mundo ὁμόκεντρ@, & tollantur ex systemate orbium cælestium hiatus & voragines. Hi ergo orbes apogæum ad impulsum octaui orbis paulatim proferunt motu æquabili. Propter simplicem ergo Solis anomaliam constituunt vnũ apogæum in Sole & vnum perigæum, sicut in hypothesi eccentrici supra explicauimus. Sed et

O v

epochen seu locum Solis, faciũt vnam mediam, alteram veram, quarum hanc designat linea ducta de centro zodiaci per centrum Solis ad zodiacum, quam lineam veri motus nominant: alteram linea de eodem centro eiecta ad zodiacum, ea lege, vt linea quae de centro eccentrici in centrum corporis Solis pertingit, sit parallelus, & vocant hanc lineam medij motus, qua medium Solis motum vel ab aequinoctio, vel à prima stella Arietis inchoatum definiunt: sicut verum locum Solis ab ijsdem principijs numeratum, linea veri motus Solis determinant. Anomaliam itidem vsurpant vnam & simplicem, quòd vnam solam esse censuerunt. hanc vocant argumentum Solis, & definiunt arcu zodiaci, qui apogaeo Solis & mediae epochae secundùm seriem signorum interiacet, qui arcus perpetuò similis est arcui eccentrici, ab apogaeo eccentrici ad centrum corporis solis pertingẽti. Vocarunt autem argumentum ab arguendo, eò quòd arguat, id est, indicet ac demonstret προσθαφαίρεσιν Solis in canonibus. Sic et προσθαφαίρεσιν vnam tantùm vsurpant, quae differentiam continet inter epochen mediã, seu verum & medium locum Solis, illi aequationem Solis vocant.

vocant. Cumq; motum Solis faciant in apogæo tardissimũ, in perigæo celerrimum: mediocrem statuunt in illis zodiaci punctis, quæ designantur linea educta ex centro mundi ad zodiacũ, vt lineæ apogæi insistat ad angulos rectos, & vocarunt hæc puncta longitudines medias. Hæc est Alphonsinorum de motu Solis doctrina, quæ à Ptolemaica eo differt, quòd assumit peculiares orbes promouentes paulatim Solis absides sub zodiaco, quas Ptolemæus fixas statuit. Cum ergo ex tabulis motus Solis ad præscripta tempora colligunt, primò medium Solis motum, & huius apogæum inde eliciunt ductu temporis quod effertur: deinceps apogæi motu à Solis medio motu deducto, conficiunt anomaliam, seu vt ipsi vocant argumentũ Solis. Nam medius motus Solis arcus est zodiaci ab Ariete ad lineam medij motus. Apogæum cum intelligitur de arcu, est arcus zodiaci ab Ariete ad ipsum apogæi punctum. Hic arcus subtractus ab arcu medij motus, relinquit arcum zodiaci ab apogæo ad lineam medij motus, qui arcus vocatur anomalia vel argumentũ. Hoc in tabulas immisso, venantur προσθαφαίρεσιν, quam, cum anomalia minor fuerit hemicyclio, de medio

motu

motu Solis reijciunt, si maior fuerit eidem addunt, vt efficiatur verus motus Solis proposito tempori congruens, sicut hæc supra in hypothesi eccentrici demonstrata sunt. Si ergo nullam efficeret variationem inæqualis progressus apogæi Solis, nulla opus esset noua hypothesi aut noua additione, sed vel eccentrici solius, vel homocentrepicycli vsu expediri tota ratio anomaliæ posset, & congruerent cum obseruationibus hypotheses, sicut ostensum est. Cum itaq; explorate compertum sit Copernico, Solis motum non tantùm per se & simpliciter inæqualem apparere in diuersis zodiaci locis in quauis annua conuersione, sed puncta etiam illa, in quæ aut concitatißimus aut tardißimus motus incidit, paulatim mutari migratione in consequentia inæquali, & variari ἐκκεντρότητα Solis, manifestum est has hypotheses Ptolemæi & Alphonsinorum non satis esse ad vtriusq; anomaliæ rationes explicandas. Primùm itaque de sententia Copernici, propter anomaliā vtranq; Copernicus. *distinguimus motum Solis medium à motu vero seu apparente, itemq; apogæum mediū à vero seu apparente. Motus Solis medius simplex vnius diei à prima stella Arietis octaui orbis Copernico*

pernico eſt partis o.prim.59.ſecund. 8.tert.11. quart. 22. quint.16. Anomaliæ annuæ motus vno die eſt partis o. prim. 59. ſecund. 8. tert. 7. quart.10. quint.14. Minor eſt itaq; motus anomaliæ annuæ, motu medio ſimplici Solis [illegible]*4. quart.12. Tantus eſt motus diurnus* tert. 4. [illegible]*lis medij apogæi Solis. Tantò minus conficit diurno motu anomalia Solis, quàm motus medius. Itaque annuo motu apogæum peragrat de zodiaco ſecund.25. tert.33. Itaque vt & Solis inæqualem curſum per zodiacum et inæqualiter prorepentium abſidum mutationem & variationem ἐκκεντρότητος complectamur, tribuemus Soli eccentricum cum epicyclo incluſum, ſicut in Alphonſinorum doctrina duobus inæqualibus orbibus abſides circumferentibus, & propter mutationem ἐκκεντρότητος centrum eccentrici faciemus mobile.*

Primùm itaq; eccentricus epicyclum ipſi incluſum in eodem perpetuò eclipticæ plano circumducit per zodiacum in conſequentia, & conficit vna die de zodiaco, motu æquali & regulari ſimplici, partē o. prim. 59. ſecund.8 tert.11. quart. 22. quint. 16. Periodum abſoluit integram diebus 365. ſcrupulis vnius diei prim. 15. ſecund.

ſecund. 24. tert. 7. id eſt horis 6. prim. 9. ſecund. 39. quantus ſcilicet eſt annus ſydereus, cuius ſpacium colligitur integro circulo diuiſo in hunc diurnum Solis motum ſimplicem. Medio autem motu (qui numeratur ab æquinoctio medio) compoſito diurno emetitur partẽ [illegible] prim. 59. ſecund. 8. tert. 19. quart. 37. quint. [illegible] Conuerſionem perficit diebus 365. vnius diei ſcrup. primis 14. ſecund. 33. tert. 9. quart. 28. ferè, id eſt, diebus 365. horis 5. prim. 49. ſecund. 15. tert. 46. Diſtantia centrorum mundi & centri eccentrici eſt partis 0. prim. 34. ſecund. 14. tanta ſcilicet, quanta eſt differentia maxima & minima ἐκκεντρότητ⊙ Solaris, quæ in motu centri epicycli propter exiguitatem non parit inæqualitatem ſenſibilem, ſed in motu apogæi efficit variationem inſignem.

Secundò, epicyclus corpus Solis ſibi infixum in eodem plano eclipticæ & ſui eccentrici perpetuò circumagit, conficiendo motu diurno æquali ab apogæo epicycli medio, à quo æqualis motus eius dependet, partẽ 0. prim. 59. ſecund. 8. tert. 7. quart. 10. quint. 14. complendo integram periodum diebus 365. ſcrupulis primis 15. ſecund. 50. id eſt horis 6. prim. 20. Agit autem

tem epicyclus corpus Solis in parte superiore circa apogæum contra seriem signorum, seu in præcedentia, contranitendo motui eccentrici, qui deducit centrum epicycli in consequentia: in parte inferiore circa perigæum, in eandem partem, in quam eccentricus fertur, nimirum in consequentia. Quapropter Solis in apogæo motus tardior, in perigæo velocior apparet. Et explicat hæc epicycli hypothesis rationem simplicis & annuæ anomaliæ Solis: eccentricus alterius, quæ accidit propter mutationem absidũ & ἐκκεντρότητ☉, sicut supra de hypothesi homocentrepicycli demonstratum est, vnde petatur ἀπόδειξις huius ὑποθέσεως epicycli in Sole. Ideo autẽ ponimus Solem in apogæo ferri in præcedentia, circa perigæũ in consequentia, quòd apogæum mutatur, & quidẽ inæqualiter, quæ mutatio inde est, quod motus Solis in epicyclo seu anomalia annua paulò est tardior quàm motus centri epicycli in eccentrico, sicut supra ex Ptolemæi & Copernici fundamentis commemorauimus. Epicycli autem semidiameter est partis 1. prim. 55. secund. 53. qualiũ 60. habet dimidia diameter eccentrici, & tanta est de Copernici sententia minima Solis ἐκκεν-

ἐκκεντρότης. Quòd autem planeta omnis, si ad apogæum epicycli motui eccentrici contranitatur, tardius videatur progredi, circa perigæum velocius, satis supra declaratum est. Vbicunque enim in contrarias partes feruntur centrum epicycli in eccentrico, & planeta in epicyclo, ibi necesse est motum planetæ in consequentia retardari nonnihil atq; impediri, tantò quidem plus, quantò plus motui centri epicycli in consequentia detrahitur progressu planetæ in antecedentia, quod in Sole fit circa apogæum, in signis æstiuis. Contra, vbi in easdē partes aguntur centrum epicycli in eccentrico & planeta in epicyclo, quod in Sole statuimus fieri circa perigæum, concursu similium motuum, apparens motus planetæ incitatur & intenditur.

Tertiò, orbes vtrinq; eccentrico obducti, qui inæquales sunt, absides Solis vehunt sub zodiaco, & vocari possunt περιφέροντες τὸ ἀπόγειον. Transferunt id autem paulatim ad alias atq; alias partes zodiaci motu inæquali, aliàs velociore, aliàs tardiore. Æquali quidem motu diurno proferunt apogæum tanto interuallo circa centrum parui circelli, qui motu centri eccen-

trici describitur, quanta est differentia motus anomaliæ seu Solis in epicyclo, & diurni motus centri epicycli in eccentrico, quæ differentia est tert. 4. quart. 12. Tribuimus motum centro eccentrici, cum propter ἐκκεντρότητος mutationem, tum propter inæqualem motum apogæi. Mouetur autem centrum eccentrici ad motum apogæi in paruo circello descripto circa centrũ, quod medium est inter centrum eccentrici & centrum mũndi, ita vt ambitus circelli attingat vtrinq; hæc duo centra diametraliter opposita, centrum eccentrici & centrum zodiaci. Propter hanc mutationem absidum & ἐκκεντρότητος quam diximus esse alteram anomaliam Solis, vsurpamus eccentricum cum centro mobili. Centro itaque eccentrici in apogæo parui circelli constituto, & ἐκκεντρότης Solis est maxima, partium scilicet 2. prim. 30. secund. 7. qualium 60. est semidiameter, & apogæi motus apparet tardissimus, quod altissimum tunc est & à terra remotissimum, ex iisdem fontibus, quibus apparens anomalia Solis simplex in hypothesi solius eccentrici demonstratur. Delato centro eccentrici ad centrum mundi, vt coëant in vnum centrum, fit Solis

ἐκκεντρότης minima, ſcilicet partis 1. prim. 55. ſecund. 53. & motus apogæi velociſsimus apparet. In medijs autem partibus peripheriæ parui circuli inter apogæum & perigæum, eiuſdem centrum eccentrici facit, vt apogæum præcedat vel feratur in antecedentia, aut ſequatur & procedat in conſequentia, auctum diminutumuè curſu magis minuſuè, prout apogæo vel perigæo parui circuli propius eſt. Deniq; cum ἐκκεντρότης Solis maxima eſt, etiam maxima eſt ἐκκεντρότης eccentrici, & apogæi motus tardiſsimus. Cũ ἐκκεντρότης Solis minima eſt, tunc ἐκκεντρότης Solis nulla eſt: coëunt enim in idem punctum centrum eccentrici & centrũ zodiaci: motus autem apogæi apparet velociſsimus, quia in eo ſitu centrum eccentrici eſt centro mundi proximum.

Ex his manifeſtum eſt, cur neceſſe ſit addi eccentrico epicyclum in Sole, & quæ ſit ratio anomaliæ Solaris. Epicyclus vſurpatur ad ſimplicem & annuam anomaliam Solis excuſandam. Et congruere hypotheſin hanc ad obſeruationes, oſtendit demonſtratio ſupra tradita in epicyclo. Propter apogæi Solis anomaliam ſeu inæqualem motum in zodiaco, adiungitur epicyclo

cyclo non ὁμόκεντρος sed ἔκκεντρος, ex ijs rationibus quas supra de epicyclo & concentrico commemorauimus. Et constituitur centrum eccentrici mobile, cum propter inæqualem motum apogæi, tum propter mutationem ἐκκεντρότητος. Ad mutationem autem apogæi mutari etiam ἐκκεντρότητα, demonstratum est à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico. Sed propter centrum eccentrici mobile, apogæi motum apparere inæqualem, tardissimũ quidem, cum est ἐκκεντρότης Solis maxima, & centrũ eccentrici in summitate parui circuli: velocissimum cum ἐκκεντρότης est minima, & centrum eccentrici idem cum centro mundi in perigæo parui circuli, demonstratur eadem prorsus demonstratione, quæ tradita est supra de solo & simplici eccentrico. Motus autem apogæi tribuitur duobus orbibus extremis, in sphæra Solis, qui vna tantum superficie ἔκκεντροι, illa scilicet qua medium eccentricum attingunt, altera homocentri, efficiunt Solis sphæram mundo ὁμόκεντρον. Hæc omnis est duplicis anomaliæ Solaris, et ὑποθέσεων, quas ad hanc explicandam vsurpamus, ratio. Poterat autem eadem anomalia hypothesi vel duorũ eccẽtricorum,

vel homocentri cum duobus epicyclis, vno maiore, altero minore, id est, epicycli epicyclo saluari, & eodem res redigetur.

DECLARATIO VOCABVLOrum, linearum, quorum vsus est in Solis theoria, & computatione apparentis motus Solis.

CIRCVLVS μονϖ est ὁμόκεντρος zodiaco, descriptus circum centrum zodiaci α, quod idem est cum centro mundi. circulus γ δ ε descriptus centro β est ἔκκεντρος, continens ac circumagens epicyclum ζηθ. Epicyclus ζηθ descriptus circum centrum δ, intra eccentrici planum, corpus Solare ipsi infixum circumagit perpetuò intra eundem eccentrici ambitum. ε centrum centrò mundi oppositum tanto interuallo, quanta est distantia centri eccentrici à centro mundi. Punctum γ est apogæum eccentrici, ε perigæum eiusdem: ζ apogæum epicycli, η perigæum eiusdem: σ locus Solis in epicyclo: punctum δ locus centri epicycli in eccentrico. Apogæum medium, ἀπόγειον ὁμαλὸν καὶ μέσον in epicycli ambitu



ambitu designatur per lineam eductam à puncto lineæ apogæi, quod infra centrum mundi deorsum ad perigæum tantum distat, quanta est differentia maximæ & minimæ ἐκκεντρότητος Solis. Ducitur autem hæc linea per epi-

cycli centrum. Est autem ϑ apogæum medium epicycli, & ε δ ϑ linea medij apogæi, & ε punctum, à quo linea ducitur apogæum medium designans. Apogæum verum epicycli, ἀπόγειον ἀκριβὲς designatur in ambitu epicycli per lineam eductam ex centro mundi per centrum epicycli. Hæc duo apogæa coëunt in vnum, centro epicycli apogæum eccentrici vel perigæum occupante. Extra hæc duo puncta versante centro epicycli, dissident. Cumq; vtrinque apogæum sit vagum & nunquam in certo loco consistat, æstimatur motus vtriusq; à puncto fixo, quod designatur linea educta de centro eccentrici per centrum epicycli ad eiusdem ambitum, vocaturq; punctum contactus. Vltra citraq; hoc punctum mouetur apogæum medium, ita vt in primo quadrante prioris hemicyclij discedat ab illo puncto contra seriem signorũ in eandem partem in quam Sol excurrit: in altero redit ad idem punctum secundùm seriem signorum. Rursus in priore quadrante posterioris hemicyclij discedit à puncto contactus in consequentia: in altero redit ad idem contra seriem signorum. Vnde sequitur moueri apogæum medium in superiore parte eccentrici contra seriem signorũ, in in-

in inferiore ſecundùm ſeriem. Linea autem apogæi medij ſemper eſt parallelus lineæ veri ſeu apparentis loci Solis, quæ ex centro mundi ad centrum corporis Solis extenditur, ſuntq; æquales inter ſe anguli, quos linea apogæi conſtituit cum linea veri loci Solis, & linea medij apogæi. Et ſi connectantur in epicyclo puncta δ σ linea recta, rurſus erunt paralleli lineæ δ σ, & ε α: & angulus α ε δ æqualis erit angulo ϑ δ σ: & ſimiles erunt arcus ϑ σ in epicyclo, & μ κ in zodiaco. Cum autem ſupra oſtenſum ſit, motum Solis ſuper centro mundi eſſe inæqualem, quæritur an idem motus Solis in epicyclo ſit æqualis & regularis, reſpectu ſui centri id eſt epicycli. Ponitur autem motus Solis inæqualis in epicyclo, reſpectu centri epicycli, & tota æqualitas ac regularitas motus Solis in epicyclo refertur ad apogæum medium, ita vt ab apogæo medio dependeat. Quomodo autem motus ab apogæo medio æſtimatus, poſſit circa centrum epicycli eſſe inæqualis, irregularis, demonſtratur à Ptolemæo libro 5. μεγάλης ϲυντάξεως. Nam nullus motus, quantumuis regularis, pendens à principio vago, exiſtit ſimpliciter regularis. At motus Solis regularis in

epicyclo respectu centri epicycli depẽdet à principio vago, scilicet à medio apogæo. Ergo motus Solis in epicyclo circa centrum epicycli non est regularis, sed inæqualis. Ratio autem inæqualitatis, quæ accidit motui Solis in epicyclo, respectu centri epicycli contraria est anomaliæ quæ eidem accidit respectu cẽtri mundi, de qua supra dictum est. Nam respectu centri mundi motus Solis in apogæo tardior est, in perigæo velocior: respectu centri epicycli contra in apogæo velocior est, in perigæo tardior, propter contrariam rationem. In superiore quidem parte epicycli mouetur velocius respectu sui centri, propterea quòd in illa parte cõcurrunt duo motus similes Solis & apogæi medij: vterque enim tendit in antecedentia, seu contra seriem signorum in eandem partem. Vbicunque autem duo similes motus concurrunt, celeritatem augeri necesse est. In ima parte contra nonnihil tardatur motus Solis respectu centri epicycli, eò quòd in contrarias partes tendunt apogæum medium & corpus Solis, & sibi velut occurrunt obuio motu. ἐποχὴ media seu medius locus Solis designatur linea recta è centro mundi traiecta per centrum epicycli ad zodiacum, quæ inde

vocatur

vocatur linea medij motus, vt linea α δ λ, & λ in zodiaco est ἐποχὴ media, δ in eccentrico. Medius motus Solis simplex, vocatur arcus zodiaci, à prima stella Arietis 8. orbis secundùm seriem vsque ad ἐποχὴν mediam vel lineam medij motus, vt arcus ϖ μ λ. Medius seu æqualis motus Solis compositus, est arcus zodiaci, à puncto medij æquinoctij verni ad ἐποχὴν mediam. Ἐποχὴ vera Solis demonstratur linea recta è centro mundi per centrum corporis Solis traducta ad zodiacum, quæ inde linea veri apparentis motus vocatur, vt linea α σ κ, desinens in punctum κ, vbi est ἐποχὴ vera. Verus motus Solis simplex, est arcus zodiaci à prima stella Arietis, in 8. orbe ad ἐποχὴν veram, vt arcus ϖ μ κ. Verus compositus motus, est arcus zodiaci, à puncto æquinoctij verni veri ad epochen veram. Puncta mediocris transitus in epicyclo vocantur, quæ demonstrantur lineis ex centro eccentrici vtrinque eductis ad epicyclum, ita vt eum attingant. At Sole obtinente apogæum epicycli, centro epicycli verò apogæũ eccentrici aut perigæum, simul sunt in eodem zodiaci puncto apogæum medium & verum: itemque ἐποχὴ media & vera: & lineæ itidem

quibus hæc puncta determinantur, coëunt in vnam lineam, vt in punctis γ *&* ϱ, *vel* μ *&* ν. *Extra hæc loca semper distant & lineæ prædictæ, & puncta quæ his designantur, & distant maximè ad mediocres transitus. Mox enim disiunguntur, quamprimùm Sol ab apogæo descendit, scilicet centro epicycli in consequentia, ipso Sole in antecedentia, itemq́ apogæo verò in consequentia à puncto contactus, medio apogæo in antecedentia ab eodem præcedente, tantisper, donec perueniat Sol ad mediocres transitus: inde paulatim coëunt rursus, donec in perigæo denuò conueniant ac coniungantur, & sic deinceps. Anomalia simplex, est arcus zodiaci, ab apogæo eccentrici vsq; ad epochen mediam seu lineam medij motus, vt arcus* $\mu\,\lambda$. *Duplum huius anomaliæ complectitur arcum à principio Arietis ad apogæum medium in zodiaco, & in tabulis ostendit* προσθαφαίρεσιν *æquinoctiorum.* Προσθαφαίρεσις *centri, differentia est inter apogæum vtrunq;, verum & medium: seu est arcus epicycli inter apogæum verum & medium, vt arcus* $\zeta\,\vartheta$. *Talis differentia nulla est, centro epicycli obtinente apogæum eccentrici vel perigæum, quòd tunc*

nec apogæa ipſa diſtant, nec lineæ diſiunguntur, ſed coierunt in vno cœli puncto. Maxima eſt autem ad mediocres tranſitus. Anomalia annua, non æquata, eſt arcus epicycli ab apogæo epicycli medio ad centrum corporis Solis, vt arcus ϑ σ. Anomalia æquata eſt arcus eiuſdem epicycli, ab apogæo epicycli vero ad centrum corporis Solis in epicyclo, vt arcus ζ σ. Differentia anomaliæ vtriuſque æquatæ & non æquatæ, eſt ipſa προσθαφαίρεσις centri, de qua eſt dictum, id eſt differentia inter medium & verum apogæum, ſcilicet arcus ζ ϑ. Hæc προσθαφαίρεσις centri, cum anomalia ſimplex fuerit minor hemicyclio, aufertur anomaliæ annuæ, eò quòd apogæum verum præcedit, medium ſequitur. Contra, cum illa hemicyclio maior fuerit, additur eidem, ob cauſam contrariam, vt efficiatur æquata anomalia ſeu vera diſtantia Solis ab apogæo vero, vt in hemicyclio zodiaci μ ο ν, vel eccentrici γ δ λ ϱ additur, in altero poſteriore aufertur. Προσθαφαίρεσις orbis annua eſt differentia inter ἐποχὴν Solis veram & mediam in zodiaco: ſeu eſt arcus zodiaci interiectus vtriſque lineis medij & veri loci Solis, vt arcus λ κ. Talis differentia veræ

& mediæ

& mediæ epochæ nulla est, Sole collocato in alterutra absidum: maxima, Sole existente in punctis mediocris transitus. In toto autem hemicyclio priore zodiaci, dum descendit Sol ab apogæo ad perigæum, ἐποχὴ media præcedit, vera sequitur: in opposito contra præcedit vera sequitur media. Ideo hæc προσθαφαίρεσις annui orbis à medio motu Solis subtrahitur, si anomalia æquata sit minor hemicyclio: coniungitur eidem, si illa sit maior hemicyclio, vt conficiatur verus apparens motus Solis. Ea autem lege crescit, & decreſsit hæc προσθαφαίρεσις, vt dum Sol in hemicyclio priore epicycli ab apogæo descendit ad perigæum, crescat ab apogæo ad punctum primum mediocris transitus: inde decrescat vsque ad perigæum. Rursus in altero posteriore dum Sol à perigæo ad apogæum enititur, crescat rursus à perigæo ad alterum punctum mediocris transitus: inde verò ad apogæũ decrescat. Et hæc supra demonstrata sunt in hypothesi homocentrepicycli.

De

DE EXCESSV ET SCRVPVLIS *proportionalibus, quorum vsus est in computatione motus Solis, ex tabulis Copernici & Prutenicis.*

SCRVPVLA proportionalia vocat Ptolemæus ἑξηκοστὰ μέρη ἐπιβάλλοντα: excessum verò ὑπεροχὴν τῶν προσθαφαιρέσεων, quo προσθαφαιρέσεις certorũ locorum in certis punctis epicycli & eccentrici superant reliquas: vulgò nominant diuersitatem diametri, cuius appellationis ratio, cum res ipsa fuerit explicata, facilè intelligetur. Comitatur autem vsus scrupulorum proportionalium & excessus hypothesin eccentrici & epicycli. Ptolemæus igitur, quòd Solis anomaliæ eccentricum solum sufficere est arbitratus, nulla in Sole, sicut in reliquis planetis vsurpat scrupula proportionalia, nullum excessum, sicut & Alphonsini: non enim erat his opus propter simplicem Solis in orbe eccentricò circuitum, qui semper altißimum locum in apogæo eccentrici, humilimum in perigæo occupabat. Sed quia propter recentes obseruationes cogimur ad eccentricum addere epicyclum, fit, vt & planeta

in epi-

in epicyclo, & centrum epicycli in eccentrico variet à terra distantias dissimiliter: ideóque diameter epicycli arcus inæquales in circulo nobis concentrico, vt in zodiaco occupet, minorem cum distat à nobis longius, maiorem cum accessit propius. Quicquid enim sub maiore angulo cernitur, maius apparet, et quod sub minore, minus. Omnium autem æqualium quod ex propinquo cernitur, sub angulo comprehenditur maiore: quod ex longinquo, sub minore. Ergo quò quid propius cernitur, tantò maius æstimatur visu, & tantò plus occultat de illo corpore cui opponitur: tantoq; minus æstimatur, & minus occultat, quò longius res visa abest ab oculo, sicut hæc demonstrantur 20. & 7. propositionibus quarti libri Vitellionis. Hinc manifestum est, eidem anomaliæ æquatæ, id est, arcui epicycli inter apogæum verum & centrũ corporis solaris, cõgruere inæquales arcus προσθαφαιρέσεων annui orbis in zodiaco, minores ad apogæum eccentrici, maiores ad perigæum: minimum in ipso apogæo, maximum in perigæo eccentrici. Propter ἐκκεντρότητα enim orbis deferentis centrum epicycli Solis fit, vt diameter epicycli, etsi non mutat quantitatem, tamen

men paulatim ab apogæo versus perigæum maius spacium in zodiaco comprehendat, eò quòd centro mundi admouetur propius. Ita ad eandem anomaliam veram, congruentes de zodiaco προσθαφαιρέσεις in eodem continuò hemicyclio ab apogæo ad perigæum continuò & sensim crescunt, ea lege, vt sint in apogæo minimæ, in perigæo maximæ. Hæc cuiusque maximæ & minimæ προσθαφαιρέσεως differētia ad quemuis eundem anomaliæ seu epicycli arcum collecta, vocatur excessus seu ὑπεροχὴ τῶν προσθαφαιρέσεων, seu vt vulgò loquuntur, diuersitas diametri. Hanc rationem, nisi excogitassent artifices, ad singulos gradus anomaliæ in vno hemicyclio fuisset necesse componi singulas tabulas προσθαφαιρέσεων, quo labore hæc ratio artifices liberat, qua de excessu per scrupula proportionalia accipitur pars proportionalis προσθαφαιρέσει annui orbis semper addenda, eò quòd ab apogæo ad perigæum προσθαφαιρέσεις crescunt.

Scrupula proportionalia quæ vocentur, manifestum est. Linea enim apogæi longißima est omnium, quæ à centro mundi ad centrum epicycli decidunt in ambitu eccentrici. Contra linea pe-

nea perigæi eſt omnium breuiſſima per 8. tertij. Reliquæ intermediæ diuerſimode ſe habent. Quò enim vnaquæuis propior eſt apogæo, remotior à perigæo, eò maior eſt minima linea, & minor maxima. Itaq; centrum epicycli in apogæo longiſſimè abeſt à centro mundi in apogæo eccentrici: accedit ad idem proximè in perigæo: in locis intermedijs quantò longius abeſt ab apogæo, tantò propius accedit ad mundi centrum proportione extremorum limitũ. Portio itaq; lineæ apogæi longiſſimæ, qua ſuperat lineam perigæi breuiſſimam, diſſecta in particulas æquales 60. conſtituit ſcrupula proportionalia, per quæ inueſtigatur & comprehenditur ſitus centri epicycli & habitudo ad centrũ terræ. Nam cum à linea apogæi longiſſima, reliquæ intermediæ vſq; ad perigæi lineam minimam paulatim minuantur, ſequitur & differentiam qua ſuperant lineam perigæi paulatim minui, & quamlibet tantò paucioribus ſcrupulis ſexageſimis lineam perigæi excedere, quantò quælibet lineæ perigæi fuerit propior. Itaq; de ſexageſimis illis particulis exceſſus lineæ apogæi pauciores habent quæ propius perigæo ſunt, plures quæ remotiores, & viciniores

ciniores

ciniores apogæo. Vſus itaq; ſcrupulorum proportionalium & exceſſus προσθαφαιρέσεων eſt, vt per hæc æquata ſeu abſoluta comparetur προσθαφαίρεσις annui orbis. Semper adijcitur vt fiat æquata ſeu abſoluta: idq; ideo, quòd vt dictum eſt, ad idem anomaliæ æquatæ in epicyclo punctum per totum hemicyclium eccentrici προσθαφαιρέσεις ita variantur, propter acceſſum centri epicycli ad centrũ mundi propiorem, vt continuò ab apogæo ad perigæum augeantur. Semper autẽ anomalia ſimplex oſtendit in canonibus, cum προσθαφαιρέσει centri, ſcrupula proportionalia, id eſt, quot partibus ſexageſimis linea ducta à centro mundi ad centrum epicycli in eo ſitu, vel in ea diſtantia ab apogæo ſuperat minimam lineam, ductam ab eodem centro mundi ad perigæum. Rurſus anomalia æquata oſtendit cum προσθαφαιρέσει orbis, exceſſum de quo ſumitur pars proportionalis, congruens ſcrupulis proportionalibus. Προσθαφαιρέσεις in canonibus ſcriptæ computatæ ſunt ad duo loca, ſcilicet cum centrum epicycli tenet aut apogæum eccentrici aut perigæum, quod ſic eſt intelligendum. In canonibus ad ſingulas προσθαφαιρέσεις annui orbis, quæ

sunt computatæ ad integrum hemicyclium anomaliæ æquatæ, perinde ac si centrũ epicycli teneret apogæum eccentrici sunt additi excessus, quibus προσθαφαιρέσεις, posito centro epicycli in apogæo, superant προσθαφαιρέσεις ad eosdem arcus anomaliæ accõmodatos, si idẽ centrum epicycli collocetur in perigæo. Ex hoc excessu pars proportionalis secundùm rationem scrupulorum proportionalium eruta, & ad προσθαφαίρεσιν annui motus perpetuò adiuncta, efficit hanc æquatam & absolutam. Complet enim in arcu illius προσθαφαιρέσεως, quod ob crescentem ex accessu centri epicycli ad centrum mundi προσθαφαίρεσιν, eidem accedit.

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΣ ἡλιακῆς καθ᾽ ὑπόθεσιν ἐκκεντρεπικύκλου.

PRIMVM *ad datum tempus ex tabulis iusta correctione accõmodatum, (quod fit additione vel subtractione προσθαφαιρέσεως dierum, & differentiæ quæ est inter diuersos Meridianos) ad tale ergo tempus collige ex*

ge ex

ge ex canonibus mediorum motuum hæc tria, anomaliam ſimplicem, æqualem motum Solis ſimplicem, & anomaliam Solis annuam. His inuentis, anomalia ſimplex miſſa in canonem προσθαφαιρέσεων Solis, ſub titulo προσθαφαιρέσεως centri, ſuppeditat & ipſam προσθαφαίρεσιν centri, & oppoſita è regione in altero ſelidio ſcrupula proportionalia, quæ excerpenda ſunt, adhibita ſemper correctione, ſi integris gradibus ſcrupula aliqua adhæſerint. De his duobus ſcrupula proportionalia ſerua ad eos vſus, de quibus dicetur. προσθαφαίρεσιν centri autem, ſi anomalia ſimplex fuerit minor hemicyclio, adde anomaliæ annuæ: ſi maior fuerit, ſubtrahe, vt conficias anomaliã æquatam. Cum hac æquata anomalia, ſub titulo προσθαφαιρέσεως annui orbis, ex eodem canone προσθαφαιρέσεων excerpe προσθαφαίρεσιν annui orbis, et adiunctum huic in altero ſelidio exceſſum. De hoc exceſſu elice partem proportionalem congruentem ſcrupulis proportionalibus antea ſeruatis, quod fit, ſi ſcrupula proportionalia multiplicentur in exceſſum, & hanc ſemper adijce inuentæ προσθαφαιρέσει annui orbis, vt fiat illa æquata & abſoluta. Tandem hanc ipſam æqua

tam annui orbis προσθαφαίρεσιν reijce à medio motu Solis simplici, si anomalia æquata fuerit minor hemicyclio, adijce eidem, si illa maior fuerit, & emerget verus locus Solis à prima stella Arietis 8. orbis. Cui adiuncta præcessio vera æquinoctiorum, constituit verum Solis locum à puncto æquinoctij verni. Veri apogæi locum sic inuestigabis. Motum anomaliæ annuæ non correctam προσθαφαιρέσει centri, subtrahe à motu Solis æquali simplici, & relinquetur æqualis motus æpogæi medij à prima stella Arietis. Hinc προσθαφαιρέσει centri addita vel detracta, cõtra quàm in Solaris motus computatione, emergit vera apogæi distantia, à prima stella Arietis. De additione autem & subtractione προσθαφαιρέσεως centri quod dicitur, ita accipiendum est, vt quando in Solari motu προσθαφαίρεσις centri additur anomaliæ annuæ, hîc auferatur à medij apogæi motu: contrà quando ex illa reijcitur, huic adiungatur. Tandem vera præcessio æquinoctiorum accõmodata, monstrat verum locum veri apogæi ab æquinoctio verno. Est autem hodie verum apogæum in parte 8. prim. 10. Cancri. Eccentrotiti Solis seruit canon peculiaris, in

quem

quem anomalia simplex immissa, ostendit quanta sit ἐκκεντρότης Solis, in partibus quarum semidiametro tribuuntur 1000000. *Has cõmutaturus in eas partes, quarum Ptolemæus semidiametro tribuit* 60. *multiplica inuentam ἐκκεντρότητα per* 60. *productum diuide per* 1000000. *idq; fac eousq; quousq; libuerit. Ἐκκεντρότης hoc anno partium est* 32272. *qualiũ semidiameter habet decies centena millia. Vel est partis* 1. *prim.* 56. *secund.* 11. *tert.* 10. *quart.* 19. *talium qualium* 60. *habet semidiameter, secundùm Ptolemaicam rationem.*

THEORIA LVNAE.

PRIMVM in Luna, sicut in Sole & cæteris omnibus planetis, statuimus Lunæ motum per sese æquabilem esse & regularem, cum ob alias causas supra dictas, tum quòd καταστατικοὺς χρόνους, seu περιοδικὰς καταστάσεις seu periodi ac conuersionum tempora certo numero, totidem numero integros circulos complere deprehensum est: sed nobis ex terræ centro motum Lunæ considerantibus, apparet inæ-

qualis. Φαινόμενα autem, quæ ex reductionibus seu restitutionibus periodicis Lunæ ad stellas fixas, per organa Astrolabica ex defectibus luminis vtriusq;, sed præcipuè ex locis & interuallis defectuum Lunarium, qui certißimi sunt indices anomaliæ Lunaris, obseruata, declarant qualis sit ratio apparentis anomaliæ Lunæ, talia sunt.

Primò animaduersum est, Lunam non insistere vestigijs Solis, neq; eadem incedere via cum Sole, sed ab huius itinere deflectendo seu transcursò illo tantùm bis in duobus oppositis punctis, nunc in Austrum, nunc in Septentrionem torquere cursum, ea lege, vt motu menstruo describat circulum obliquum respectu eclipticæ, qui obliq; supra eclipticam inflexus, ambitum huius in duobus punctis oppositis suo ambitu intersecat: perinde vt circulus διὰ μέσων seu ecliptica, quem circulum annuo motu Sol definit, obliquus est circulus respectu Æquinoctialis, & hunc similiter in duobus oppositis punctis diuidit. Obliquitatis circuli Lunaris seu declinationis ab ecliptica, quantitas maxima deprehensa est esse grad. 5. inuariabilis, & ad eam vsq; metam, semper ab ecliptica Luna

ta Luna euehitur, nec vnquam citra hunc cursum ad eclipticam reflectit. Puncta verò, in quibus sese intersecant ambitus horum duorũ circulorum, eclipticæ scilicet, & obliqui circuli Lunaris, vocarunt Græci συνδέσμους, id est, nodos: Plinius commissuras absidum appellat: vocarunt eadem et puncta ecliptica, quòd defectus patiuntur lumina ad hæc puncta vel coniuncta, vel opposita. Horum punctorum alterum à quo Luna digreditur attollitur in Septentrionem, græci ἀναβιβάζοντα σύνδεσμον, id est, nodum euehentem nominant: vulgò caput Draconis. Alterum quod transuectam Lunam demittit in Austrum, σύνδεσμον καταβιβάζοντα, id est, nodum deuehentem nominarunt: vulgò caudam Draconis. At puncta in ambitu circuli Lunaris ab ecliptica dissita interuallo maximæ obliquitatis vocarunt πέρατα seu limites & metas euagationis & excursus Lunæ à Solis directo tramite, quos vbi attigit, reflectit cursum ad eclipticam. Horum punctorum illud quod in Boream distat, πέρας βόρειον, id est, limitem borealem: alterum πέρας νότειον, id est, limitem Australem nominarunt. Et semper distant à nobis hæc duo pun-

Σύνδεσμος ἀναβιβάζων καὶ καταβιβάζων.

Πέρας νότειον καὶ βόρειον.

cta integro quadrante circuli Lunaris, proptérea quatuor hæc puncta, duo nodi & duo limites totum Lunarem circulum dirimunt in 4. æquales quadrantes. Sed non manere illa fixa, verùm paulatim retrahi in antecedentia cognitum est iudicio eclipsium, quas cum constet & necesse sit accidere, aut in ipsis nodis, id est punctis interſectionum, aut prope, & oſtendat experientia, defectus luminum neq; eodem loco ſingulis annis accidere, neq; permutari ſecundùm ordinem ſignorum, ſed contra ordinem (vt ſi verbi cauſa nunc defeciſſet Luna in Ariete, nõ deficiet poſt in Tauro vel Geminis, ſed Piſcibus aut Aquario) ſequitur ergo nodos, in quibus collocata luminaria, videntur defectu luminis affici, nec fixos manere, nec proferri in conſequentia, ſed contra ſignorum ordinem variari ac retroferri. Inde fit vt nunquam circulus Lunaris eclipticam in punctis iiſdem interſecet, & interſectio etiam duorum planorum, circuli Solaris & circuli Lunaris, non eodem modo ſe habeat, ſicut poſtea dicetur. Deniq; vt Luna quouis menſtruo ſpatio, bis tantùm ſit in ecliptica, ſcilicet cum tranſcurrit nodos: reliquo toto tempore vagetur extra eclipticam, & diſcedat

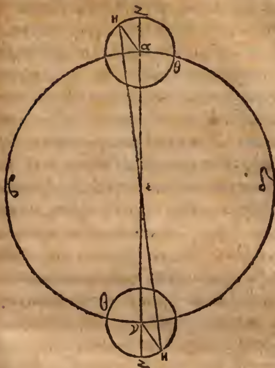
ſcedat ab ea tantò longius, quantò propius ad extremos limites maximæ obliquitatis accedit: tantò minus, quantò nodis propior eſt.

Secundò, deprehenſum eſt, Lunæ motum interdum celeriorem eſſe, interdum tardiorem, tam reſpectu latitudinis zodiaci, quàm reſpectu longitudinis, id eſt, in vtroque motu Lunæ, in motu latitudinis, quo ab ecliptica abducitur, & longitudinis, quo per zodiacum ſecundùm ordinem ſignorum circumducitur, animaduerſa eſt anomalia. Ad hoc φαινόμενον declarandum, ſed præcipuè ad anomaliam motus in longitudine, aſſumpſerunt artifices conuerſionem epicycli, in quo ſtatuerunt Lunam ab apogæo motu epicycli ferri in partem contrariam eccentrico, qua hypotheſi & in Sole vſi ſumus.

Tertiò, deprehenſum eſt tam obſeruationibus, quàm calculo, in punctis epicycli æqualiter diſpoſitis non eſſe eaſdem differentias motus Lunæ apparentis & æquabilis, id eſt, inæquales eſſe differentias angulorum æquabilium & apparentium, Luna in epicyclo contrarium motum conficiente, in punctis eodem modo ſe habentibus ad apogæum vel perigæum. Id verò fieri poſſe, ſi eccentricus ſit circulus, qui epicyclum

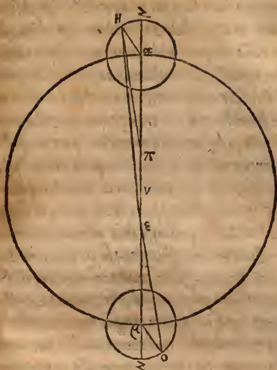
Q v

circumagit: si concentricus sit, non posse, cum demonstratione didicissent, necessariò epicyclo adiunxerunt eccentricum, super quo conuertatur epicyclus, & Lunam per zodiacum circulo eccentrepicyclo vehi docuerunt. Quòd verò adiuncto ad epicyclum eccentrico, fiant & differentiæ æqualium & apparentium motuum in punctis epicycli æqualiter dispositis inæquales: concentrico adiuncto non itidem, sed æquales, ostendemus. Describatur centro ε, dimetiente αεγ, ὁμόκεντρος αβγδ: & centris α & γ describatur epicyclus æqualis ηθζ: collocetur Luna in vtroq; epicyclo, in punctis η æqualiter vtrobique dispositis, vt distet æqualiter à summa abside ζ in vtroq; epicyclo, et adiungantur supra quidem lineæ αη & εη, infra εη & ηγ. Cum itaq; arcus ζη idem sit in vtrolibet epicycli positu, sit vt angulus ηαζ æqualis sit angulo ηγζ, per propositionem 27. tertij. Æqualis est igitur angulus ηγζ, angulo ηαζ. Quare per [illegible] primi, et contigui anguli ηαε & ηγε sunt inter se æquales. Est verò recta αε æqualis rectæ εγ, & αη æqualis rectæ γη, & includunt æquales angulos. Per 4. ergo theorema primi, totum triangulum ηαε toti ηγε est æquale,



quale, et angulus αεη æqualis est angulo γεη. Sunt autem anguli αεη & γεη illi qui continent differentiam inter æquabilem & apparentem motum ad puncta epicycli æqualiter dispoſita. In hypotheſi itaq; concentrici, ad puncta epicycli æqualiter diſpoſita æquales ſunt differentiæ apparentium & æquabilium motuum, quod repugnat obſeruationibus. Ob hanc cauſam

ſam non potuit epicyclo addi concentricus. Contra aſſumpto ad epicyclum eccentrico, dico in punctis æqualiter diſpoſitis nõ differre æqualiter apparentem motum à medio, ſed inæqualiter, quod cum obſeruationibus cõgruit. Sit enim eccentricus αμ cuius centrũ υ diſtet à centro zodiaci ε, in eadem linea apogæi αεμ, deſcriptisq́; vt ante epicyclis ad centra α & μ ſumantur puncta æquabiliter diſsita à ſumma ab ſide, ſupra quidem η, infra ο, ſintq́; arcus ζη & ζο æquales, & adiungantur ſupra αη & εη, infra μο & εο. Quoniam itaq; arcus ζη & ζο æquales ſunt, erunt itaque æquales & anguli ζαη & ζμο: & per 13. primi, anguli his contigui ηαε & ομε, itidem erunt inter ſe æquales. Rurſus quoniam recta linea εα longior eſt linea εμ, per 7. tertij, conſtituatur itaque minori εμ æqualis, ſitq́; αϖ. Et quoniam lineæ ηα & απ, æquales ſunt lineis ομ, & με, ſic vtraq; vtriq; vt reſpondeat, & angulus ηαπ angulo ομε, eſt æqualis. Quare triangulum ηαπ triangulo ομε eſt æquale, & angulus μεο angulo απη eſt æqualis. Sed angulus απη maior eſt angulo αεη, exterior interiore & oppoſito: per 16. primi itaq; & angulus



gulus μεο etiam maior est angulo αεη. suntq́ hi anguli μεο & αεη illi ipsi qui continent differentiam inter æquabilem motum & apparentem ad puncta æqualiter disposita. Manifestum est itaq; quòd constituto eccentrico, super quo conuertitur epicyclus, fiat vt transitiones Lunæ per æqualiter disposita puncta epicycli η & ο differentias angulorum æquabilium & apparen-

apparentium faciant inæquales, ficut obferuationes & Φαινόμενα oftendunt. Quòd itaq; Luna aliàs celerius videtur moueri, aliàs tardius, ideo neceffe fuit conftitui eam altiorem & longius à terra difsitam, vbi tardius incedit: rurfus humiliorem & terræ propiorem, vbi motum incitat: idq; præftat epicyclus partim, partim eccentricus. Rurfus quia in punctis epicycli æqualiter difpofitis, non facit æquales differentias inter motum apparentem & medium, ideo pro homocentro neceffe fuit affumi eccentricũ.

Quartò, his affumptis, fi eccentricus Lunæ ponatur circa fuum centrum moueri, illo manente fixo, omnino abfides eccentrici Lunæ fumma & ima in eodem femper hærebunt loco, & erunt immobiles. Sed contra ambæ mutari obferuantur. Si rurfum circa alienum centrum vt zodiaci ponatur moueri eccẽtricus, erit tum motus circuli contra naturam fuam. Vt itaque his etiam rectè confulatur, circulus affumitur circumferens abfides Lunæ ficut in Sole intimo ambitu ἔκκεντρ@, ficut is qui huic inclufus epicyclum vehit, extimo concentricus, fic ut extimus ambitus intimum attingat in eo puncto, in quo eft eccentrici apogæum, alibi diftant inter fe-

ter ſeſe, & quidẽ inæqualibus interuallis prorſus, ſicut circuli circumferentes apogæum Solis. Hic circulus ἔκκεντρος κατὰ τὶ (includitur enim duobus perimetris diuerſis, vno homocentro, altero ἐκκέντρῳ) propter extimum ambitum ὁμοκέντρου conuertitur circa ſuum, id eſt zodiaci centrum contra ordinem ſignorum, & ea conuerſione circa mundi centrum agit tum abſides Lunæ, tum centrum eccentrici Lunæ quod cum illis ſemper in vna recta linea conſiſtit. Ideo propter apogæi motum moueri & centrum eccentrici neceſſe eſt. Cauſa huius hypotheſeos eſt, quòd interlunium quodlibet & plenilunium accidit ad apogæum eccentrici. Id conſtat inde, quòd tum Luna minoribus agitatur & tardioribus motibus. Hoc autem declarat motum Lunæ tunc eſſe ad ſummam abſidem, ſicut eſt ad imam, cum motus ſunt maximi, quod accidit in dimidiationibus, Luna exiſtente diuidua. Quòd ſi apogæo eccentrici manente immobili, ſolus epicyclus circumiret zodiacum ſuo circumuectus eccentro, accideret quiddam quod non fieri experimur. Luna enim inuenitur vno menſe bis circulum ſigniferum percurrere. Quoniam verò apogæum motu con-

tra or-

tra ordinem signorum nititur in partem motui centri epicycli contrariam, ideo hac circumductione motus contrarij conseruatur hoc quod apparet, scilicet vt singulis interlunijs & plenilunijs Luna reperiatur in apogæo eccentrici, dimidiata verò in perigæo, sicut hoc declarabitur copiosius.

Vltimò obseruatum est, non eandem semper esse tarditatis rationem, centro epicycli apogæũ eccentrici in interlunijs & plenilunijs tenente, nec celeritatis eandem in quadraturis seu dimidiationibus, sed si centro epicycli apogæum aut perigæum eccentrici occupante, Luna simul in apogæo aut perigæo sui epicycli reperiatur, efficit non magnam aut nullam in prosthaphæresibus varietatem: si circa medios transitus sui epicycli versetur, efficit differentias insignes. Ex ijsdem sequitur vt & Lunæ distantia à centro mundi in nouilunijs & plenilunijs non sit eadem perpetuò, etsi semper est in apogæo eccentrici, neq; eadem in quadraturis seu dimidiationibus, etsi semper est in perigæo eccentrici.

Ex his obseruationibus inuenerunt artifices duas distinctas in Luna anomalias, quarum

vna

vna prima & ſimplex qualis eſt Solis, facit vt interdum tardius incedere, interdum properare videatur: altera ſecunda & duplex accidit Lunæ pro ratione ſitus & habitudinis ac diſtantiæ ad Solem in interlunijs, plenilunijs, dimidiationibus ſeu quadraturis vtriuſq; creſcentis & decreſcentis Lunæ. Hæc poſterior tota pendet ex priore, & ſine illa nec intelligitur, nec compræhenditur. Rurſus prima illa & ſimplex anomalia varietatem efficit in vtroque motu Lunæ & κατὰ μῆκος, id eſt, in motu ſecundùm longitudinem, & κατὰ πλάτος, id eſt, in motu ſecundùm latitudinem. Ad hanc ergo apparentem in Luna inæqualitatem cum perpetua curſus æqualitate conciliandam & conſeruandam, artifices vſurparunt circulum tota planitie obliquum, zodiaco ὁμόκεντρον, & quadrifariam in quatuor diſtinctos ambitus diſſectum cum vno epicyclo. Horum quatuor circulorum primus & extimus ὁμόκεντρος, motu in antecedentia ſeu contra ordinem ſignorum retrahit antrorſum nodos ſeu puncta interſectionum viæ Lunæ et eclipticæ: vocant hunc vulgò deferentem caput & caudam Draconis. Huic proximus inæqualis latitudinis, extimo ambi-

R

tu ὁμόκεντρος, intimo ἔκκεντρος cum quarto, qui totam planitiem obliqui circuli cum extimo circulo zodiaci efficit ὁμόκεντρον. Hic ergo similiter in antecedentia agit absides Lunæ. Medius inter hos ἔκκεντρος, epicyclum circumducit in consequentia motu longitudinis, et propter obliquum positum abducit eundem ab ecliptica motu latitudinis. Epicyclus in eodem huius eccentrici loco & plano circumagit corpus Lunæ ipsi affixum. Hi circuli omnes sunt in vno eodemq; plano obliqui circuli & planitiem eius explent & constituunt.

Nunc in specie de singulis motibus dicemus, & qua ratione hi circulis sint attributi ab artificibus. Primùm artifices collatis obseruationibus (cuius rei exempla in Ptolemæo & Copernico extant) constituerunt de medio motu Lunæ in longitudinem, deinde motu Solis medio diurno multiplicato in numerum dierum, horarum & scrupulorum, mensis vnius, exactè quantum fieri potuit, comprehensum, & ad productum addito integro circulo confecerunt partes zodiaci, quas percurrit Luna spatio mensis synodici, ab vno vero interlunio ad alterum. His rursus in numerum dierum, horarum &

scrupulo-

ſcrupulorum menſis vnius partitis, produxerunt medium motum longitudinis Lunæ, qui eſt partium 13. prim. 10. ſecund. 35. ferè. Hunc motum tribuerunt centro epicycli Lunæ in eccentrico, ſecundùm longitudinem zodiaci. Inuenerunt & medium motum latitudinis diurnæ partiũ 13. prim. 13. ſecund. 45. Hunc etiam tribuerunt centro epicycli in eccentrico, ſed reſpectu latitudinis zodiaci. Superat ergo motus latitudinis, motum longitudinis tribus ſcrupulis. Propter hanc differentiam inter hos motus duos deprehenderunt permutari contra ordinem ſignorum & retrocedere nodos diebus ſingulis per ſcrupula tria vnius partis. Tribuerunt ergo extimo circulo Lunæ homocentro, quem nominabimus circulum nodorum, diurnum motum trium ſcrupulorum in antecedentia ſeu contra ordinem ſignorum, circum centrũ proprium, quod cum zodiaco commune habet, et hoc motu retroaguntur nodi ſeu puncta interſectionum circuli Lunaris & Solaris. Rurſus ſubtracto diurno medio Solis motu à diurno medio motu longitudinis Lunæ, ſcilicet prima 59. ſecunda 8. tertia 19. à partibus tredecim, primis 10. ſecundis 35. relinquitur

medius seu æquabilis diurnus motus digreßionis seu discessus seu distantiæ Lunæ à Sole: quam vocant vulgò elongationem mediam Lunæ à Sole: estq́ partium 12. prim. 11. secund. 27. Duplum diurni medij motus in latitudinem partium est 26. prim. 28. Excessus quo duplum latitudinis superat duplum motus Lunæ à Sole estq́ partium 2. prim. 5. Hæc differentia si reijciatur à motu latitudinis diurno æquabili, relinquuntur partes 11. prim. 9. quibus si addantur tria scrupula propter motum circuli nodorum contra ordinē signorum, efficitur motus circuli retroagentis apogæū Lunæ in partē contrariam motui centri epicycli. Tribuerunt ergo circulo apogæi eccentrici motum sub zodiaco, contra ordinem signorum, ita vt diurno medio motu conficiat partes 11. prim. 12. quibus si rursus addatur motus Solis diurnus æquabilis, quo Sol interea in consequentia prouehitur, fiunt partes 12. prim. 11. distantia scilicet apogæi Lunæ diurna media à medio loco Solis in antecedentia. Tanta verò est etiam distantia centri epicycli Lunæ ab eodem medio loco Solis in consequentia. Duplices ergo partes alterutrius horúm numerorū hæ sunt, quibus distant

diurnus

diurnus motus apogæi eccentrici Lunæ & centri epicycli Lunæ, quæ duo mouentur conuersióne contraria, centro epicycli procedente, apogæo regrediente, atq; arcus diurni motus inter lumina semper est dimidium distantiæ centri epicycli & apogæi eccentrici. Ex his necessaria argumentatione concluserunt artifices, quòd singulis mensibus centrum epicycli Lunæ bis reperiatur in apogæo eccentrico, et bis in perigæo. Cum enim diurna distantia centri epicycli Lunæ & apogæi Lunæ sit dupla ad distantiam Solis & Lunæ, & integro mense spacium inter lumina sit partium 60. conficitur de coacervatione spaciorum diurnorum inter Lunam & apogæum eccentrici duplum, 360. partium, seu integri circuli. Quod cum ita se habet, centrum epicycli Lunæ quouis menstruo spacio bis circumuoluitur ob circulum vehentem apogæum, sicut bis partes 360. conficit, propter contrariam circumductionem apogæi. Et manifestum est, cum interlunium accidat ad apogæum eccentrici, & sit ibi epicyclus, si totum apogæi circulum transierit, tum in plenilunio futurum rursum in apogæo: et reliqua dimidiata parte mensis denuo peragrato toto circulo apogæi, inter-

lunio futurum in eadem summa abside: deniq; semper in dimidiationibus seu quadraturis centrum epicycli dimidio circulo absoluto futurũ ad imam absidem. Patet ergo, quòd propter contrariam circumductionẽ apogæi eccentrici cum centro eccentrici contra ordinem signorum, conseruentur ea quæ apparent, scilicet quòd plenilunia omnia & nouilunia accidant ad apogæũ eccentrici. Postquam enim centrum epicycli circulum apogæi semel peragrauit, Luna dimidium signiferi peragrasse reperietur. Ad eundem modum medium seu æquabilem motum anomaliæ Lunæ, ex obseruationibus fecerunt artifices partium 13. prim. 3. secund. 53. tert. 56. quart. 24. et hunc motum anomaliæ tribuerunt Lunæ in epicyclo. Minor est ergo motus anomaliæ seu Lunæ in epicyclo, medio motu centri epicycli in zodiaco, & citius zodiacum percurrit centrum epicycli, circumductione eccentrici, tardius Luna epicyclum huius circumactu. Propterea ad primam illam & simplicem anomaliam Lunæ excusandam, constituerunt vt Luna ad apogæum epicycli moueretur in antecedentia contra ordinem signorum, ac detrahendo de motu centri epicycli, qui est in consequentia,

tia, efficeret motum Lunæ apparentem tardiorem: contra vt ad perigæum epicycli ferretur secundùm ordinem signorum, & addendo motui epicycli in consequentia, augeret motum apparentem, redderetq́ celeriorem. Vt ergo tota ratio vtriusq; anomaliæ Lunaris, & huius anomaliæ exæquatio commoderatioq́ fiat manifestior, ordine exponemus singulos circulorum motus.

Luna itaq; circũducitur per se, epicycli conuersione circa suum centrum, intra eundem eccentrici ambitum, vt nunquam à plano eccentrici deflectat, & axis per centrum epicycli traiectus, circa quem cõuertitur epicyclus, insistat plano eccentrici ad angulos rectos: zodiacum verò obit circumducta vna cum epicyclo conuersione eccentrici circa zodiaci centrum. Mouetur autem in epicyclo inæqualiter tum respectu centri mundi, tum respectu sui centri, id est epicycli. Vtriusque anomaliæ ratio contraria. Nam quantum ad centrum mundi, ex quo nos motus Lunæ obseruamus, apparet ipsa tardius moueri ad summam absidem epicycli, velocius ad imam. Ideo statuitur in summa epicycli parte contra ordinem signorum incedere: in infima versus eandem partem cum eccẽtrico incitari.

Explicari autem tali hypothesi sufficientem rationem huius primæ & simplicis apparentis anomaliæ, ostendit supra de epicyclo posita demonstratio. Quantum ad centrum sui circuli, id est epicycli attinet, contra, ad summam absidem celerius, ad imam tardius prouehitur, sicut de Solis motu in suo epicyclo expositum est supra. Hanc anomaliam quæ accidit motui Lunari in epicyclo respectu centri epicycli, Ptolemæus vocat προσνεύσιν τοῦ τῆς Σελήνης ἐπικύκλου. *Causa huius anomaliæ est, quòd motus Lunæ in epicyclo pendet à principio vago, scilicet ab apogæo epicycli medio. Designatur autẽ hoc apogæum in epicycli ambitu linea recta educta per centrum epicycli ad ambitum eiusdẽ, à puncto, quod in linea apogæi eccẽtrici tantum distat infra centrum mundi versus perigæum, quanta est Lunæ* ἐκκεντρότης. *Apogæum verum designatur linea à centro mundi per centrum epicycli ducta ad ambitũ eius. Punctum contactus, à quo æstimatur apogæi vtriusq; motus, id est, accessus & recessus in eiusdem epicycli ambitu aßignatur linea ducta ex centro eccentrici per centrum epicycli ad ambitũ eius. Hæ tres lineæ centro epicycli occupante apogæũ*

eccentrici

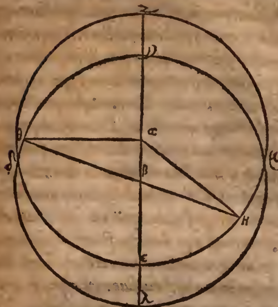
eccentrici aut perigæum coaleſcentes in vnam lineam, tria etiam diuerſa puncta, quæ demonſtrant, cogunt in vnum punctum. Rurſus diſcedente inde centro epicycli, ſeſe mutuò interſecant. Maximè autem diſsident centro epicycli delato ad medios tranſitus eccentrici. Tali autem lege & ordine apogæum medium accedit ad punctum contactus, et inde recedit repetitis iiſdem vicibus continuò, vt in primo hemicyclio eccentrici præcedente puncto contactus, ſequatur apogæum medium, in primo quadrante recedendo à puncto contactus contra ordinem ſignorum verſus eaſdem cum Luna partes, in altero quadrante reuertendo ad punctum contactus ſecundùm ordinem ſignorum. In altero hemicyclio eccentrici ſequatur punctum contactus, præcedat apogeum medium, in primo quidem quadrante eccentrici recedendo à puncto contactus ſecundùm ordinem ſignorum, in altero regrediendo ad punctum contactus contra ordinem. Vnde colligitur, quòd apogæum medium in ſuperiore parte eccẽtrici agitetur contra ordinem ſignorum, in inferiore ſecundùm ordinẽ. Verum autem apogæum Lunæ ſemper medium eſt inter punctum contactus & apogæum me-

dium. Ergo quia apogæum medium vago huc illuc agitatur motu, & ad illud tanquam præcipuum refertur motus Lunæ in epicyclo, non poteſt eſſe conuerſio Lunæ in epicyclo æquabilis. Quia autem apogæum in ſuperiore parte epicycli fertur contra ordinē, et Lunam ſequitur, ideo addit aliquid motui Lunæ, propter motuū ſimilitudinem & facit, vt Luna ibidem celerius moueatur. In inferiore parte epicycli contrarijs agitantur motibus Luna & apogæum medium, ita tamen, vt ſemper Lunæ motus ſit velocior motu apogæi medij: idcirco in ima parte motus Lunæ nonnihil tardatur. Conuerſionis itaq; Lunæ in epicyclo talis eſt ratio, vt neq; ſuper centro mundi, neq; ſuper centro ipſius epicycli faciat æquabilem περίοδον, ſed ſuper illo punсto lineæ apogæi eccentrici, à quo educitur linea deſignans im ambitu epicycli apogæum medium, ſicut hoc declaratur copioſius à Ptolemæo lib. 5. μεγάλης συντάξεως. Nobis in terræ centro conſiſtentibus, intendere motum perigæa, reprimere atq; inhibere apogæa videtur. Contra reſpectu centri epicycli, intendit motum apogæa, contrahit perigæa. Conſtitui autem in epicyclo apogæum medium neceſſe eſt, à quo

à quo numeraretur motus Lunæ, qui eſt motus anomaliæ, & conficit diurno ſpatio de epicyclo progreſſu æquabili, partes 13. prima 3. ſecunda. 53. tert. 56. quart. 24. conuertitur autem diebus 27. horis 13. ferè.

Eccentricus circumducit epicyclum ſecundùm ordinem ſignorum perpetuò æquabiliter ac regulariter circa mundi centrum, inæqualiter circa proprium centrum, quod vt diximus mobile eſt, & ad motum apogæi conuertitur. Diurno autem motu æquabili circa mundi centrum peragrat centrum epicycli in eccentrico partes 13. prima 10. ſecunda 35. Conuerſionem itaq; abſoluit integram diebus 27. horis 7. prim. 43. ſecund. 7. ſcilicet ſpatio menſis periodici. Citius ergo centrum epicycli circumactum per zodiacum reuoluitur, quàm Luna in epicyclo. Idem centrum epicycli motu eiuſdem eccentrici medio motu diurno abducitur à Sole partibus 12. prim. 11. ſecund. 26. tert. 41. quart. 30. qui motus vocatur medius diurnus motus Lunæ à Sole, & duplicatus efficit medium Lunæ motum ab apogæo eccentrici, quem mediũ motum vocant anomaliam eccentrici Lunæ. Etſi autem nullus circulus poteſt conuerti æquabiliter

liter simul circa duo diuersa, aut plura centra, quod supra demonstratũ est, tamen super vnoquopiam, quamuis alieno centro, potest circumuolui æquabiliter, ita tamen vt hæc æqualitas sit tantùm vnius puncti, non plurium simul. Sicut enim omnia puncta eiusdem ambitus conficiendo æquabilem motum circa centrum proprium, super eodem describunt æquales angulos, sic è diuerso non plus vno puncto recipit motum regularem super alieno centro. Describatur enim centro α ὁμόκεντρος ζδεη, & centro β ἔκκεντρος, γϑλμ, dimetiens complectens centra vtriusquè circuli sit ζαλ linea: ponatur punctum ϑ moueri æqualiter super alieno centro. Dico quòd tantùm hoc punctum ϑ super centro α describat æquales angulos reliqua puncta eiusdem ambitus nõ item, sed inæquales, & ideo punctum ϑ tantùm incedit æquabiliter super centro α. Super eodem verò centro nullum præterea punctum eiusdem ambitus voluitur æquabiliter, idquè demonstrasse sufficiat de vno puncto, id est, de opposito η. Moueatur ergo punctum ϑ ab apogæo γ, donec cum centro α constituat angulũ rectum γαϑ, & ducatur linea à puncto ϑ, per centrum



trum β ad oppositum punctum η, sitq́; ϑ β η, & adiungatur linea α η, ergo interea cum ϑ punctum descendit à puncto γ describens angulum γ α ϑ attollitur ε punctum oppositum, describitq́; super eodem puncto α angulũ ε α η. Deinde iterum dum punctum ϑ deuoluitur ad punctum ε, conformans angulum ϑ α ε, oppositum punctum η effertur vsq; in γ, ac constituit angulum η α γ. Dico ergo, quòd solùm punctum ϑ constituit super centro α angulos æquales & oppositum η interea angulos inæquales.

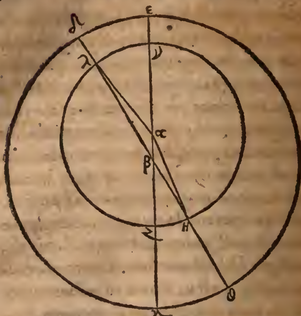
Ideo

Ideo dum punctum ϑ mouetur æqualiter, oppositum η mouebitur inæqualiter. Quoniã enim angulus γαϑ rectus est ex hypothesi, rectus est igitur & contiguus ϑαε, per 13. primi. Sed hos angulos describit motu suo punctum ϑ. mouetur ergo æqualiter. Eodem tempore quo ϑ punctum conficit angulos rectos æquales, oppositum η punctum ad idem centrum α effingit angulos ηαε & ηαγ. Dico quòd anguli ηαε & ηαγ sint inæquales. Quoniam enim ex hypothesi angulus ϑαβ est rectus, quare angulus ϑαη recto maior est, & idem ϑαη angulus minor est duobus rectis, per 32. primi. Si ergo à toto angulo ϑαη auferatur ϑαβ rectus, reliquus ηαβ erit recto minor. Et per 13. primi, contiguus huic angulus ηαγ erit recto maior. Punctum ergo η describit angulos inæquales super centro α, dum oppositum punctum ϑ describit æquales, ideoq; mouebitur inæqualiter, quod erat ostendendum. Cum itaq; centrum epicycli in eccentrico æquabilem motum peragrat, ex hypothesi super centro mundi, ergo necessariò voluetur circa proprium centrum, id est, sui eccentrici inæqualiter. Huius inæqualitatis autem erit ratio talis, vt ad apo-

gæum

gæum eccentrici centrum epicycli in ipso eccentrico celerius proferatur, ad perigæum tardius. Id ostendit prima pars demonstrationis supra traditæ de apogæo & perigæo in hypothesi eccentrici, scilicet vbi assumuntur zodiaci arcus æquales, & his positis, ostenditur quòd arcus eccentrici, qui æqualibus zodiaci arcubus congruunt, iisdem lineis intercepti, fiant inæquales, maiores ad apogæum, minores ad perigæũ. inde ergo repetatur huius inæqualitatis demonstratio. Potest eadem & vulgari illa via demonstrari. Describatur enim concentricus centro β, sitq́ δ ε ϑ κ, & centro α ἐκκεντρος γ λ ζ η, linea apogæi sit ε α κ, apogæum in γ, perigæum in ζ, cumq́ statuatur Lunæ motus æqualis super centro zodiaci β, componantur ad centrum β æquales anguli versus apogæum & perigæum, sintq́ ε β δ & ϑ β κ, & linea β δ secet eccentricũ in puncto λ ad apogæum, β ϑ verò in puncto η ad perigæum, & adiungantur rectæ lineæ α λ & α η. Quoniam ergo ex hypothesi anguli ε β δ & κ β ϑ sunt æquales, quare per 27. tertij & arcus ε δ & κ ϑ in zodiaco sunt æquales. Hos ergo ex hypothesi æquali tempore Luna peragrat. Rursus,

quoniam



quoniā angulus $\gamma\alpha\lambda$ maior est angulo $\gamma\beta\lambda$, per 16. primi: ergo idem $\gamma\alpha\lambda$ angulus maior est etiam angulo $\zeta\beta\eta$. Sed angulus $\zeta\beta\eta$ maior est angulo $\zeta\alpha\eta$, per eandem 16. primi. Multò maior est itaq; angulus $\gamma\alpha\lambda$ angulo $\zeta\alpha\eta$. Sed angulus $\gamma\alpha\lambda$ obit de eccentrico arcum $\gamma\lambda$, & angulus $\zeta\alpha\eta$ de eodem obit arcum $\zeta\eta$. Multò itaq; maior est arcus $\gamma\lambda$ arcu $\zeta\eta$. Hos inæquales arcus Luna percurrit æquali tempore, scilicet dum de zodiaco æquales arcus conficit. Velocior est ergo motus Lunæ in

næ in eccentrico ad summam absidem, tardior ad imam. Medius motus longitudinis Lunæ à Sole, seu potius mediæ distantiæ Lunæ à Sole diurna est sicut dictum est, partium 12. prim. 11. secund. 26. tert. 41. quart. 30. Per hanc si diuidatur integer circulus, colligitur spatiũ mensis synodici Lunæ, qui est dierum 29. horarum 12. primo. 44. secund. 3. sicut mensis periodici spacium conficitur, si per simplicem motum longitudinis Lunæ, scilicet partes 13. prim. 10. secund. 34. distribuatur integer circulus. Ἐκκεντρότης *Lunæ est partium 10. scrup. prim. 19. qualium quæ ex centro eccentrici est partium 49. prim. 41. linea apogæi partium 60. linea perigæi partium 39. prim. 22. tota diameter eccentrici est partium 99. prim. 22. vel* ἐκκεντρότης *Lunæ est partium 10. primorum 9. talium qualiũ dimidia diameter terræ est vna: linea apogæi partium 59. ferè: linea perigæi partium 38. prim. 43. tota diameter eccentrici partium 97. prim. 43. dimidijs terræ diametris mensurata. Copernicus ex parheliarum Lunarium accurata obseruatione deprehendit,* ἐκκεντρότητα *Lunarem aliquot scrupulis minorem esse. Sic & dimidia diameter epicycli Lu-*

næ est partium 5. scrup. prim. 13. qualium diameter dimidia eccentrici partium est 49. prim. 41. vel est partium 5. prim. 10. qualia dimidia diameter terræ est vna.

DE MOTV CIRCVLI APOgæi Lunæ.

CIRCVLVS apogæi circumductione contraria, contra ordinem signorum seu in antecedentia vehit apogæum eccentrici Lunæ, cumq; eo vnà centrum eccentrici, ea lege, vt circa mundi centrum describat ambitum parui circuli, cuius idem est centrũ quod mundi centrum, et dimidia diameter æquat ἐκκεντρότητα Lunarem. Conficit autem singulis diebus hoc æquabili motu partes 11. prima 12. secunda 18. tert. 30. & periodum vnam seu circuitum absoluit diebus 32. horis 33. prim. 4. secund. 24. In hoc motu apogæum non retinet eandem perpetuò ab ecliptica distantiam, nec versus easdem partes dißidet, sed aliàs in ecliptica reperitur, aliàs ab eadem recedit, tum in Austrum, tum in Septentrionem paribus vtriusq; interuallis. Cum enim Luna in singulis interlunijs, & ple-

& plenilunijs occupet apogæum sui eccentrici, & in ijsdem συζυγίοις aliàs latitudinis expers obtineat nodos, aliàs extra nodos collocata, distet ab ecliptica plus minusuè, pro ratione distantiæ à nodo, necesse est semper lineam apogæi secundùm eundem angulum inclinare ad eclipticam, secundùm quem planum obliqui circuli Lunæ ad planum eclipticæ inclinatur, quotiescunq; versabitur extra nodos seu puncta communis sectionis, eò quòd plano circuli Lunaris incumbit. Præterea necesse est apogæi lineam moueri super axe, quæ non modo transit per mundi centrum, sed etiam axi eccẽtrici existit parallelus. Nam cum omnis axis insistat planitiei sui circuli πρὸς ὀρθὰς & ad perpendiculum, & linea apogæi circumducatur motu sui circuli per planum eccentrici Lunæ super axe traiecta per mundi centrum, fit vt sui circuli & eccentrici axi insistat etiam ad angulos rectos, eò quòd tam per centrum eccentrici quam centrum mundi transit. Quare per 6. vndecimi, axes duæ eccentrici scilicet & circuli apogæi erunt paralleli. Cumq; centrum eccentrici e motum apogæi mutetur, & aliàs sit in ecliptica, scilicet quando apogæum est in nodis, aliàs ver

ſetur extra hanc, cum ſcilicet receßit à nodis apogæum, fit vt plana duorum circulorum eccentrici Lunæ & eclipticæ ſeſe mutuò non eodem modo ſemper interſecent. Eccentricus quidem Lunæ eclipticam perpetuò in duo æqualia diſſecat hemicyclia, eò quòd ipſam per centrum interſecat. Sed non vicißim planum eccentrici Lunæ à plano eclipticæ ſemper diffunditur æqualiter, verùm cum apogæum occupat nodos, centrum eccentrici, quod in eadem cum apogæo linea recta contineri diximus, etiam in planũ eclipticæ transfertur. Tunc ergo ecliptica planum circuli Lunaris dirimit per centrũ. Cumq́; per 3. vndecimi planorum ſeſe mutuò ſecantiũ communis ſectio ſit linea recta, quare quando duo circuli ſeſe mutuò ſecant, vterque alterum, per alterius centrum communis linea ſectionis ſit vtriuſq; circuli diameter, ideo & in æqualia ſeſe inuicem diriment. Id autem accidit communi interſectioni eclipticæ & viæ Lunaris, tantùm tunc cum apogæum eſt in alterutro nodorum. At extra nodos collocato apogæo, mox etiam ab eclipticæ plano centrum eccentrici diſcedit. Quare ecliptica tunc planum eccentrici Lunæ non in æqualia hemicyclia, ſed in ſegmenta di-

ta dispescit inæqualia, quorum illud maius est, in quo continetur centrum cum apogæo, minus alterum cum opposito perigæo. Differt autem motus apogæi eccentrici Lunæ & centri eccentrici, à motu apogæi Solis & centri eccentrici, solus non tantùm celeritate, sed etiam alia ratione. In Luna enim centrum eccentrici, motu periodico circa mundi cētrum, describit ambitū parui circuli qui centrummundi includit, & apogæum eccentrici Lunæ mundi centrum circumiens totum peragrat zodiacum periodica conuersione. In Sole centrum eccentrici describit ambitum parui circuli, nō includentem, sed tantùm attingentem mundi centrum, & apogæum non totum circumit zodiacum, sed ad certas atq; definitas metas progrediendo regrediendoq; tardius mouetur, cum altius est & remotius, velocius cum humilius.

DE CIRCVLO NOdorum.

CIRCVLVS nodorum contra seriem signorum agens puncta intersectionum, motu diurno scrup. circiter 3. conuersionem in-

tegram complet diebus 6798. horis 7. prim. 43. secund. 39. id est, annis integris 18. in quibus quatuor sunt bissextiles, & insuper diebus 226. Vniuersæ itaq; anomaliæ Lunaris hæc est ratio. Primò, quod attinet ad epicyclum, Luna in epicyclo respectu sui centri mouetur inæqualiter, propter vagum motum apogæi medij à puncto contactus & apogæo vero. Celerrimè enim ad summam absidē, tardissimè ad imam, propter motum apogæi medij agitatur. Et centro quidem epicycli Lunæ occupante apogæum eccentrici vt dictum est, coëunt apogæum verum & apogæum medium epicycli in eodem puncto contactus: inde abducto centro epicycli hæc puncta paulatim magis magisq; disiunguntur, & quidem ea lege qua dictum est, & plurimum differunt apogæum verum & apogæum medium tunc, cum centrum epicycli Lunæ defertur ad mediocres transitus eccentrici, quod fit cum curuatur in cornua, ante & post nouilunium, aut vtrinq; gibbosa cernitur ante vel post pleniluniū crescens & decrescens, & cum distat à punctis medij nouilunij aut plenilunij vltra citraq; partes 38. prim. 46. in zodiaco. Differentia autem maxima est partium 12. scrup. prim. 56.

Secun-

Secundò quod attinet ad motum in zodiaco, & quidem in longitudinem, Luna apogæa mouetur tardiſsimè, perigæa velociſsimè. Huius anomaliæ talis eſt ratio, vt centro epicycli apogæum eccentrici occupante, vel perigæum, nihil interſit inter epochen veram & mediam epochen in zodiaco, & inter lineas quibus hæc puncta demonſtrantur: rurſus abducto centro epicycli à punctis abſidum, paulatim diſcedant à ſe inuicem epoche vera & epoche media atq; incipiant differre, & quidẽ ea lege, vt dum prius hemicyclium eccentrici centrum epicycli peragrat, epoche media præcedat, vera ſequatur: in altero contra, vera præcedat, media ſequatur. Diſtant autem maximè, Luna in epicyclo delata ad puncta mediocris tranſitus epicycli, quæ deſignantur per lineas duas vtrinq; ex centro mundi eductas ad epicyclũ, ita vt gibbum eius ambitus attingant. Ibi ergo plurimùm diſcrepat motus verus ſeu apparens Lunæ in zodiaco ab æquali & medio. Hinc inter epochen mediam & veram ſiue apparentem differentia maxima eſt ad ſummam abſidem eccentrici Lunæ nouæ aut plenæ partium 4. prim. 56. ad imam abſidem Lunæ dimidiatæ maxima eſt

partium 7. scrup. 40. Excedit igitur hæc maior illam minorem partibus 2. prim. 54. Hæc differentia maximæ προσθαφαιρέσεως ad apogæum & maximæ ad perigæū vocatur ὑπεροχὴ seu excessus προσθαφαιρέσεων, prorsus sicut in Sole. Quantum ad motum in latitudinem, eadem est ratio quæ anomaliæ longitudinis. Tardißimus est enim motus latitudinis ad apogæum epicycli, velocißimus ad perigæū: mediocris ad puncta mediocris transitus epicycli. Et differt plurimùm motus verus seu apparens ab æquali ad puncta mediocris transitus, Luna existente dimidiata, prorsus vt in motu longitudinis.

Ex his omnibus manifesta est & concinna & analogica motus Lunaris cum Solari congruentia, & quibus legibus Sol cursum Lunæ ceu regat & moderetur. Nam in omni media Solis & Lunæ, seu medio nouilunio simul sunt atque in eodem zodiaci puncto, quò ad situm in longitudinem, hæc tria puncta, apogæum eccentrici Lunæ, centrum epicycli Lunæ, & media epoche Solis. In quadraturis seu dimidiationibus centrum epicycli Lunæ occupato perigæo sui eccentrici, opponitur apogæo eccentrici ex diame-

diametro, sed media epoche Solis versatur medio loco inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici eiusdem: in plenilunio medio centrum epicycli Lunæ coniunctũ cum apogæo eccentrici, statuitur ex aduerso medio epoches Solis. Extra loca mediorum nouiluniorum et pleniluniorum perpetuò media Solis epoche tenet medium inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici. Quo fit, vt quouis mense synodico Luna bis ad summam absidem sui eccentrici euehatur, scilicet noua plenaq́: bis deijciatur ad imam, scilicet dimidiata crescens & decrescens, quatuor transcurrit puncta mediocris transitus eccentrici, nimirum bis cum corniculata cernitur, & toties itidem cum vtrinq́ gibbosa fit ac prætumida crescens aut decrescens. Nam centrum epicycli bis quouis mense synodico circulum apogæi permeat, propter contrariam centro epicycli ex parte aduersa occurrentem apogæi circumductionem.

*De φάσεων seu effigierum **Lunæ** appellationibus alibi dicemus. Συζυγίαι Græci generatim vocant coitum luminum & positum aduersum. Synodus est ipse congressus & coitus seu coniunctio luminum, quem interlunium &* **De Lunæ illuminationibus.**

nouilunium Latini, Græci etiam νεομηνίαν & νουμηνίαν appellant. Μηνοειδὴς vocatur Luna cum primum nascitur, aut ad extremum attenuata tandem euanescit, specie luminis definiti ambitu duorum hemicycliorum sese intersecantium extremis punctis: Plinius vocat falcatam & corniculantē & curuatam in cornua. Tali effigie conspicitur quarta die mensis crescens, vt vigesima sexta decrescens. Διχότομος & ἡμίτομος dicitur cum dimidio orbe lucet, vno eius hemisphærio, quod nobis obuertitur, dissecto velut in duos quadrātes, quorum vnus lucet, alter opacus est & obscurus: Latinè diuidua seu dimidiata seu dimidia Luna dicitur. Talem præfert effigiem die septima augescens, quod Græcis est Σελήνη αὐξανομένη à nouilunio ad plenilunium, et die vigesima secunda senescens, quod est Græcis Σελήνη φθίνουσα à plenilunio ad nouilunium. Alterum ἀμφίκυρτος dicitur, cum adhuc deest aliquid pleno orbi, vnde speciem vtrinq; gibbosam ac prætumidam adipiscitur: talis est die vndecima crescens, & decima nona die decrescens. Πανσέληνος vocatur plenilunium seu plenus orbis Lunæ, Soli ex diametro obie-

cta,

cta, quam speciem acquirit die mensis decima quinta. Nam intra spacium dierum 29. horarum 11. prim. 44. secund. 3. Luna totum peruagata zodiacum Solem interea progressum rursum assequitur, vnde hoc spacium temporis dicitur mensis synodicus, quod quibusq; duabus proximis Lunæ cum Sole medijs congressibus intercedit.

DECLARATIO VOCABVLORUM, quæ vsurpantur in canonibus & ἐπιλογισμῷ, item punctorum, linearum & arcuum, quibus secundùm hypotheses expositas tota Lunaris cursus ratio explicatur.

APOGÆVM eccentrici est punctū in ambitu eccentrici remotißimū à centro mundi, & demonstratur linea ex centro mundi per centrum eccentrici transmissa, vt linea α β ε. Perigæum est punctum in ambitu eiusdem eccentrici apogæo oppositū, vt α η ζ. Apogæum medium, epicycli punctum est, quod in ambitu epicycli demonstrat linea per centrū epicycli traiecta ex eo puncto, quod in linea apogæi Apogæum eccentrici. Perigæum. Apogæum medium epicycli.

pogæi eccentrici tantum distat infra centrum mundi, quanta est Lunæ ἐκκεντρότης, vt linea η ϑ μ. Apogæum verum epicycli. *Apogæum verum epicycli est in eodem epicycli ambitu punctum, quod demonstrat linea ex centro mundi traducta per epicycli centrum, vt linea α ϑ λ. Hæc duo puncta coincidunt in idem zodiaci punctum, centro epicycli obsidente apogæum aut perigæum. Extra hæc puncta versante centro epicycli, semper dissident, & quidem interuallo maximo, sicut dictum est, tum cum centrum epicycli medios eccentrici transitus habet, id est, cum distat ab apogæo sui eccentrici quadrante circuli. Demonstrantur enim puncta mediocris transitus linea educta è centro mundi vtrinq; ad zodiacum, ita vt lineæ apogæi insistat ad angulos rectos. Cum ergo distant hæc puncta in epicycli ambitu, arcus epicycli interiectus vtrique apogæo vero & medio vocatur in canonibus Ptolemæi προσθαφαίρεσις eccentrici, in Alphonsinis canonibus æquatio centri. Hanc venamur in canonibus duplo distantiæ seu motus Lunæ à Sole, quod vocatur à Ptolemæo διπλάσιον τῆς ἐποχῆς seu ἀποστάσεως Lunæ à Sole. Nam duplum motus Lunæ à Sole est ille ipse arcus,*

quo

quo distat centrum epicycli Lunæ ab apogæo sui eccentrici. Cum itaq; inuentus est arcus medij motus longitudinis Lunæ à Sole ad tempus præscriptum, duplum eius ostendit distantiam centri epicycli ab apogæo eccentrici, quem arcum in canonibus Alphonsinis nominant centrum Lunæ seu longitudinem duplicem, aut duplex interstitium Lunæ. Quis verò sit vsus προσθαφαιρέσεως eccentrici, ostendetur in anomalia Lunæ. Est autem anomalia Lunæ non æquata arcus epicycli, quo Luna distat ab apogæo medio, scilicet sui epicycli: Ptolemæus vocat ἀνωμαλίαν μέσην: Alphonsini vulgò argumentum medium, vt arcus μ κ. Anomalia æquata est eiusdem epicycli arcus, quo distat Luna ab apogæo vero epicycli. Ptolemæo ἀνωμαλία ἀκριβής: Alphonsinis argumentũ verum, vt arcus λ μ κ in epicyclo. Differentia anomaliæ vtriusq; mediæ et veræ est ipsa προσθαφαίρεσις eccentrici, seu æquatio centri de qua dictum est: vt arcus epicycli λ μ. Hæc adiungitur anomaliæ mediæ, seu non æquatæ, antequam duplum longitudinis Lunæ à Sole compleuerit hemicyclium, eò quòd præcedit apogæum verum, sequitur medium: adimitur ei,

Anomalia non æquata

Anomalia æquata.

vbi

vbi compleuerit idẽ duplũ hemicycliũ integrũ, ob rationẽ contrariam, vt constituatur vera & exacta anomalia Lunæ seu distantia eiusdẽ vera ab apogæo vero, scilicet in epicyclo.

Epoche media Lunæ.

Epoche media Lunæ est punctum zodiaci, quod designatur linea recta ex centro mundi per centrũ epicycli eiecta ad zodiacũ: vnde & linea ipsa vocatur linea medij motus, vt linea α ϑ π.

Epoche vera Lunæ.

Epoche vera Lunæ est punctũ zodiaci, quod designatur linea recta ex centro mũdi per centrũ corporis Lunæ eiecta ad zodiacũ: vnde & linea ipsa vocatur veri motus linea, vt α κ ο.

Medius motus longitudinis Lunæ.

Medius motus longitudinis Lunæ, est arcus zodiaci vel à prima stella Arietis 8. orbis, uel ab æquinoctio verno, vsq; ad epochen mediam. Hunc compositum scilicet ab æquatore vero, illum simplicem scilicet ab Arietis prima stella motum longitudinis nominamus, vt arcus ρ γ π.

Verus motus Lunæ a Sole.

Verus motus longitudinis Lunæ est arcus zodiaci ab ijsdem principijs vsque ad veram epochen, vt arcus ρ γ ο.

Medius motus Lunæ a Sole.

Medius motus longitudinis Lunæ à Sole est arcus zodiaci à medio loco Solis seu linea medij motus Solis vsq; ad mediam epochen Lunæ. Hanc tabulæ suppeditant, cui si adiungatur motus Solis medius simplex, conficitur

ficitur is, quem antea nominauimus medium motum longitudinis Lunæ simplicẽ. Verus motus longitudinis Lunæ à Sole est arcus zodiaci à medio loco Solis vsq; ad epochẽ veram Lunæ, cui si itidem coniungatur medius motus Solis simplex, efficitur is, quem nominauimus verum motum longitudinis Lunæ simplicem. Puncta verò epoches vtriusque mediæ & veræ coincidunt, Luna constituta in apogæo sui epicycli vel perigæo: inde digrediente Luna, diuelluntur à se inuicem puncta vtriusq; epoches in zodiaco, ita vt dissideant maximè, cum peruenit Luna in epicyclo ad puncta mediocris transitus, quæ vt diximus demonstrantur duabus lineis rectis vtrinque ex centro mundi epicycli gibbum attingentibus, eóque magis dissident, si tunc centrum epicycli Lunæ obtineat simul perígæum sui eccentrici. Arcum zodiaci igitur, vt π o, quo inter se discrepant epoche vera et media Ptolemæus vocat προσθαφαίρεσιν anomaliæ vel epicycli, eò quòd cõgruat arcui anomaliæ in epicyclo, quem includunt duæ lineæ rectæ per centrum epicycli & centrum corporis Lunæ à centro mundi eductæ: sicut illum priorẽ arcum vocant προσθαφαίρεσιν eccentrici, eò

Verus motus Lunæ a Sole.

Puncta epoche.

quòd

quòd congruat arcui eccẽtrici complectenti distantiam centri epicycli ab apogæo eccentrici. Alphonsini hanc inter veram epochen & mediam differentiam vocant æquationem argumenti, quod tantundem est ac προσθαφαίρεσις anomaliæ. Et depromitur ex canonibus semper indicio et ductu anomaliæ ueræ, propterea quòd in zodiaco inter easdem lineas comprehẽditur, quibus anomalia in epicyclo definitur. Hæc προσθαφαίρεσις anomaliæ ab æquali motu longitudinis Lunæ à Sole, quem canones suppeditant aufertur, antequam anomalia vera compleuerit hemicyclium, eò quòd in priore hemicyclio zodiaci præcedit epoche media, sequitur vera: contra additur eidem, vbi anomalia vera absoluerit hemicyclium, propterea quòd in posteriore hemicyclio zodiaci præcedit epoche vera, sequitur media, & conficitur verus motus longitudinis Lunæ à Sole. At anomaliæ æquatæ seu veræ in epicyclo, idem arcus minus occupat de zodiaco, quò centrum epicycli est altius, & apogæo eccentrici propius: plus contra, quò humilius est & perigæo eccentrici propius, sicut in Sole expositum est. Differentiæ ergo προσθαφαιρέσεων collectarum ad eosdem

arcus

arcus epicycli in apogæo eccentrici & perigæo vocatur excessus, quibus προσθαφαιρέσεις perigeæ maiores, superant apogæas minores, congruentes tamen ad eosdem arcus epicycli in situ diuersi centri epicycli respectu centri mundi. Vocantur hi excessus ὑπεροχαὶ τῶν προσθαφαιρέσεων & διαφοραὶ τοῦ ἐπικύκλου in canonibus Ptolemæi: apud Alphonsinos diuersitates diametri. Scrupula proportionalia sunt partes sexagesimæ, quibus apogæi linea longissima superat perigæi lineam breuissimam. Harum particularum reliquæ lineæ ordine inter has extremas ductæ, tantò pauciores habent singulæ, quàm linea apogæi, quantò perigæo propiores, et idcircò sunt breuiores. De excessu autem semper elicitur pars proportionalis congruens scrupulis proportionalibus, quæ additur προσθαφαιρέσει anomaliæ seu epicycli, vt fiat προσθαφαίρεσις absoluta. Medius motus latitudinis Lunæ est arcus zodiaci à limite Boreo vsque ad epochen mediam Lunæ. Verus motus latitudinis Lunæ est arcus zodiaci ab eodem principio, vsque ad epochen veram. Alphonsini non à limite Boreo, sed à nodo euehente motum latitudinis Lunæ numerant, vocantque medium

motum argumentum medium: verum motum, argumentum verum latitudinis Lunæ. Differentia inter verum & medium motum latitudinis Lunæ est ipsa προσθαφαίρεσις anomaliæ seu epicycli, sicut Ptolemæus nominat, vel æquatio argumenti, sicut ab Alphonsinis vocatur. Additur autem hæc προσθαφαίρεσις medio motui latitudinis, vel detrahitur, sicut in motu longitudinis. Aufertur enim à medio motu latitudinis, cum anomalia æquata minor est hemicyclio: adijcitur cum maior est anomalia hemicyclio, vt conficiatur verus motus latitudinis Lunæ, cui si adiungatur quadrans circuli, constituitur distantia Lunæ, à nodo euehente, quam Alphonsini nominant argumentum verum latitudinis Lunæ. Huius arcus quis vsus sit, infra dicetur, vbi de latitudinibus planetarum tractatio instituetur. Nodi Σύνδεσμοι Græcè, sunt puncta opposita duarum communium intersectionum vtriusq; plani, Solaris & Lunaris, sicut dictum est supra. Et πέρατα sunt puncta maximæ latitudinis Lunæ, vnum Boreale, alterum Austrinum. Ergo si à medio motu longitudinis Lunæ reijciatur æquabilis motus latitudinis, restabit di-

stantia

ſtantia Borei limitis à prima ſtella Arietis. Rurſus ſi ab hoc quadrans circuli detrahatur, relinquetur diſtantia nodi euehentis ab eadem prima ſtella Arietis. Alphonſini medium motum nodi aſcendentis vocant arcum zodiaci à principio Arietis vſque ad lineam rectam ex centro mundi extenſam, per ſectionem duorum planorum Solis & Lunæ, eum qui vocatur nodus euehens, numeratus contra ordinem ſignorum. Verum motum eiuſdem nodi aſcendentis vocant arcum zodiaci, numeratum ab eodem principio vſq; ad eandem lineam, ſecundùm ordinem ſignorum. Anomaliam ſeu argumentum latitudinis Lunæ medium vocant arcum zodiaci inter lineam veri motus nodi euehentis, quæ tranſit per ipſum nodum euehentem, & lineam medij motus Lunæ ſecundùm ordinem ſignorũ, hoc eſt, arcum à nodo euehente vſq; ad mediam epochen Lunæ. Anomaliam veram, ſeu argumentum verum latitudinis Lunæ vocant arcum zodiaci, inter lineam veri motus nodi euehentis, & lineam veri motus Lunæ, ſecundùm ordinem ſignorum, hoc eſt, arcum à nodo euehente vſque ad epochen veram Lunæ. Subtracto autem medio motu nodi euehentis à

toto circulo, relinquitur verus motus eiusdem. Rursus subtracto vero motu nodi euehentis à vero motu Lunæ, aut contra coniuncto vero mo tu Lunæ cum medio motu nodi euehentis, constituitur verum argumentum, seu vera anomalia latitudinis Lunæ, quæ in canonibus veram latitudinẽ Lunæ demonstrant. Sed prior Ptolemæi ratio, quam Copernicus secutus est, planior est & expeditior.

DECLARATIO SCHEMATIS complectentis puncta, lineas & motus, & προσθαφαιρέσεις, atq; harum variationes in motu Lunari.

α centrum mundi vel zodiaci.
γ ο π δ zodiacus.
β centrum eccentrici vel circuli Lunaris.
ε θ ζ eccentricus seu circulus Lunaris.
ε apogæum eccentrici.
ζ perigæum.
α β ε linea apogæi.
α η ζ linea perigæi eccentrici.
η punctum in linea apogæi eccentrici, à quo designatur apogæum mediũ epicycli, linea ducta per



ßa per epicycli centrum.
ϑ centrum epicycli.
λ μ κ ν epicyclus.
λ apogæum verum in omnibus epicyclis.
μ apogæum medium.

κ centrum corporis Lunæ constitutæ in epicyclo.

μ κ Anomalia media seu non æquata Lunæ, seu distantia Lunæ ab apogæo medio in epicyclo.

λ μ προσθαφαίρεσις eccentrici, & æquatio centri, id est, differentia inter apogæum verum & medium in epicyclo, quæ dum centrum epicycli ab apogæo eccentrici deuoluitur ad perigæum ζ, additur ad mediam anomaliã μ κ, vt fiat arcus λ μ κ, qui continet anomaliam veram seu æquatam, id est, veram Lunæ distantiam ab apogæo vero: in altero posteriore hemicyclio eccentrici, in quo rursus centrum epicycli à perigæo ζ vehitur ad apogæum eccentrici ε, eadem προσθαφαίρεσις subtrahitur anomaliæ mediæ.

Punctum π in zodiaco est epoche media.

Punctum ο epoche vera.

ρ punctum est principium Arietis.

Arcus ρ γ ϖ est medius motus.

Arcus ρ γ ο verus motus longitudinis Lunæ.

Arcus π ο est προσθαφαίρεσις anomaliæ seu epicycli, quæ respondet arcui anomaliæ

Lunæ

Lunæ in epicyclo seu æquatio argumenti, hoc est, differentia inter veram & mediam epochen Lunæ, quæ, dum in priore hemicyclio centrum epicycli versatur, aufertur à medio motu longitudinis Lunæ, in altero hemicyclio posteriore additur.

DECLARATIO SCHEMATIS ostendentis motum & variationem nodorum.

α centrum eclipticæ.

δ ε ζ γ ecliptica.

β centrum circuli Lunaris.

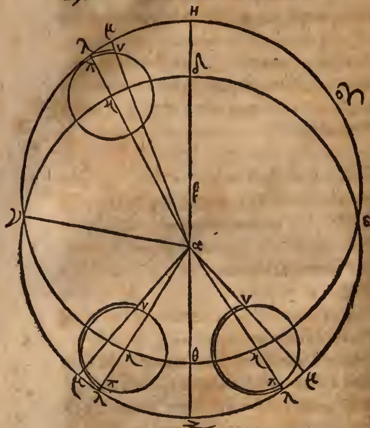
η ε θ γ circulus Lunaris.

γ & ε puncta opposita communis sectionis plani Solaris & plani Lunaris, quæ vocantur nodi, γ nodus ascendens seu vt vocant vulgò caput Draconis: ε nodus descendens, seu cauda Draconis.

η limes Boreus, seu punctum maximæ latitudinis Borealis Lunæ.

θ limes Austrinus.

η α θ linea recta ducta per puncta limitis vtriusque.



α γ linea recta ducta à centro eclipticæ ad punctum nodi ascendentis.

κ centrum epicycli.

λ ν epicyclus.

ν centrum corporis Lunæ in epicyclo.

ϖ apogæum verum epicycli.

α κ λ

αxλ linea medij motus Lunæ.
aνμ linea veri motus Lunæ in zodiaco.
λ epoche media Lunæ.
μ epoche vera in zodiaco.
o principium Arietis.

Secundùm Ptolemæum ergo & Copernicum arcus ηλ est medius motus latitudinis Lunæ, ημ verus motus latitudinis Lunæ, λμ prosthaphæresis anomaliæ, quæ eadem est cum προσθαφαιρέσει motus in longitudinem, & vsurpatur eodem modo ad verum motum latitudinis Lunæ conficiendum. Si ergo ad ημ arcum additur arcus μλ vel detrahitur ab eodem, vt in motu longitudinis, conficitur verus motus latitudinis Lunæ, qui immissus in canonem, suppeditat veram Lunæ latitudinem seu ab ecliptica distantiam. Rursus si ad arcum ημ additur quadrans γη, conficitur arcus γημ, scilicet verus motus latitudinis Lunæ à nodo euehente, quem Alphonsini argumentum verum latitudinis Lunæ vocant. Ergo secundùm Alphonsinam rationem medius motus latitudinis est arcus oγ, verus motus arcus oηθγ. Argumentum medium latitudinis est arcus γηλ. Argumentum verum latitudinis arcus

γ η μ. Sit ergo medius motus partium 10. Erit ergo verus motus partium 360. qui relinquitur medio motu, id est, 10. partibus subtracto ex integro circulo, seu partibus 360. Verus locus Lunæ sit partium 40. scilicet arcus à principio Arietis ad epochen veram, vt arcus ο η μ. Si subtrahatur ergo verus motus nodi euehentis, scilicet partes 350. à vero motu Lunæ, scilicet partibus 40. addito his integro circulo, relinquitur vera anomalia seu verum argumentum latitudinis Lunæ, seu distantia vera epoches Lunæ à nodo euehente, quæ est partium 50. Idem conficitur si cum vero loco Lunæ coniungatur medius motus nodi euehentis, id est, partes 40. cum decem. Ergo anomalia media vel argumentum medium latitudinis Lunæ secundùm Alphonsinam rationem est arcus γ ο η λ: anomalia vera latitudinis Lunæ arcus γ ο η μ: prosthaphæresis anomaliæ latitudinis est arcus λ μ, quo anomalia media vel superat veram, vel ab eadem superatur.

ACCOM-

ACCOMMODATIO HARVM hypothesium ad canones Copernici & Prutenicos.

COPERNICVS Solem in medio collocat, & terram extra medium facit mobilem, ita vt orbe ὁμοκέντρῳ circa Solem in centro vniuersi fixum annuo motu circumagatur. In eo orbe terræ circa idem terræ centrum rursus describit orbem terræ ὁμόκεντρον, atque in eodem duos imaginatur epicyclos, maiorem vnum, alterum minorem, quibus varietatem motuum Lunarium vniuersam complectitur. Primus igitur epicyclus præstat ipsi idem quod nobis eccentricus: nam motum longitudinis, & latitudinis Lunæ hoc ipso declarat. Alter epicyclus & minor ipsi præstat quod nobis solus epicyclus: huic enim anomaliæ motum tribuit. Itaq; quod nobis est anomalia Lunæ vera aut media in epicyclo, hoc Copernico est arcus secundi epicycli seu minoris: & quod nobis est προσθαφαίρεσις eccentrici seu æquatio centri, hoc Copernico est προσθαφαίρεσις secundi epicycli. (vt in primo epicyclo θ η ζ, arcus ζ η est προσθαφαίρεσις Copernico secundi epicycli, hoc

cli, hoc Alphonsinis æquatio centri, vel Ptolemæo προσθαφαίρεσις eccẽtrici.) Rursus, quod nobis est προσθαφαίρεσις anomaliæ vel epicycli, seu vt Alphonsini loquuntur æquatio argumenti, hoc Copernico est προσθαφαίρεσις primi epicycli, id est, differentia inter epochen veram & inter epochen mediam. Nam motu primi epicycli Copernicus centrum secundi epicycli circumducit, Lunam verò secundi epicycli conuersione circumagit: sicut nobis centrum epicycli motu eccentrici, corpus Lunæ verò motu epicycli circumuoluitur. Quotiescunque itaq; nominabimus προσθαφαίρεσιν secundi epicycli cum Copernico, intelligemus vel προσθαφαίρεσιν eccentrici cum Ptolemæo, vel æquationem centri cum Alphonsinis, id est, differentiam inter apogæum medium et verum in nostro epicyclo, vel in secundo epicyclo Copernici. Rursus quotiescunque nominabimus προσθαφαίρεσιν primi epicycli cum Copernico, intelligemus vel προσθαφαίρεσιν anomaliæ seu epicycli cum Ptolemæo, vel æquationem argumenti cum Alphonsinis, id est, differentiam inter epochen veram & mediam in zodiaco. Deniq; quæcunq; de eccentrico nos diximus, à

Coper-

Copernico tributa esse cogitabitis primo epicyclo: quæ verò de epicyclo solo nos diximus, secundùm hypotheses Copernici referetis ad sedum epicyclum & minorem. Siue enim eccentricus vsurpetur cum epicyclo, siue cum homocentro duo epicycli inæquales, quorum minor ad maioris circumactum conuertatur, idem prorsus efficitur. Vsurpatis duobus epicyclis cum homocentro, quod Copernicus fecit, eodem rem redire & idem confici, facilè potest æstimari ex schemate subiecto, in quo linearum, punctorum, arcuum, προσθαφαιρέσεων Lunæ pinguntur diuersi ductus. Demonstrationes autem peti possunt ex ipso Copernico.

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΗΦΟΦΟρίας σεληνιακῆς.

PRIMVM ex canonibus mediorũ motuum cum dato et tabulis confirmato tempore excerpe huic congruentes medios motus, Solis quidem simplicem, Lunæ verò longitudinis à Sole, itemq́ medios motus latitudinis & anomaliæ Lunaris. Medius motus longitudinis Lunæ à Sole cum motu Solis medio simplici coniun-

coniunctus, constituit medium motum longitudinis Lunæ à prima stella Arietis octaui orbis. Idem medius motus longitudinis Lunæ à Sole duplicatus, si mittatur in canonem προσθαφαιρέσεων Lunæ, suppeditat προσθαφαίρεσιν secundi epicycli, quam secundùm Ptolemæum nominauimus προσθαφαίρεσιν eccentrici, & cum hac simul scrupula proportionalia. Hanc προσθαφαίρεσιν adiunge mediæ anomaliæ Lunæ, si duplex longitudo Lunæ fuerit minor hemicyclio, deme si hæc maior fuerit hemicyclio, vt fiat anomalia vera & æquata. Cum hac rursus anomalia æquata ingredere eundem canonem προσθαφαιρέσεων, & deprome inde προσθαφαίρεσιν primi epicycli, seu vt nos vocamus προσθαφαίρεσιν anomaliæ seu epicycli vna cum opposito excessu, & erutam de excessu partem proportionalē, secundùm proportionem scrupulorū proportionaliū, adijce inuentæ prosthaphæresi anomaliæ seu primi epicycli. Tandem absolutā hanc προσθαφαίρεσιν aufer à medio motu longitudinis Lunæ à prima stella Arietis octaui orbis, si anomalia vera fuerit minor hemicyclio: adde eidem si hæc maior fuerit, & conficies verum motum longitudinis Lunæ à

næ à prima stella Arietis octaui orbis, cui si accõmodaueris veram præcessionem æquinoctiorum, conflabis verum motum longitudinis Lunæ ab æquinoctio apparente. Eandem προσθαφαίρεσιν primi epicycli seu anomaliæ veram, si medio motui latitudinis Lunæ adiunxeris vel detraxeris ab eodem, prorsus vt in motu longitudinis, conficies verum motum latitudinis Lunæ, qui in canone latitudinum Lunarium deducat te ad veram latitudinem Lunæ. Ita si motum longitudinis Lunæ reieceris ex motu latitudinis eiusdem, relinquetur motus Borei limitis à medio loco Solis: cui si rursus æqualem motum simplicem Solis addideris, constitues veram Borei limitis distantiam à prima stella Arietis: à qua si circuli quadrantem reieceris, supererit distantia nodi euehentis ab eadem prima stella Arietis. Tandem vera præcessio æquinoctiorum accommodata distantiæ vtrique, & Borei limitis & nodi euehentis à prima stella Arietis, exhibebit veram vtriusq; distantiam ab æquinoctio apparente.

DE

DE ANNO ET MENSIbus, & de causis inæqualitatis horum.

Sol annum, Luna menses distinguit.

SOL suo per zodiacum cursu definit & distinguit annua spacia, quæ à Solis ambitu seu circuitu nomen inuenisse videntur: Luna menstrua. Sed multæ gentes non ex Solis conuersione sola, sed ex circuitibus Lunaribus etiã annos suos descripserunt, hosq́ cum à Solaribus deficiãt, additione seu insertione deficientiũ dierum completos, Solis cursui accommodarunt. Est itaq; annus spacium temporis, quo Sol totum zodiacum proprio cursu emetitur, & interea dum semel zodiacum Sol peragrat, Luna eundem duodecies circumit, toties cũ Sole congrediens. Hos annos distinguemus primò in Solares & Lunares.

Solaris annus.

Solaris annus est spacium temporis, quo Sol zodiaco peruagato redit ad idem principium.

Quotuplex annus Solaris.

Estq́ alius Astronomicus alius Politicus. Solari enim anno vsi sunt Hebræi, Ægyptij, & post Iulium Cæsarem Romani varietatis singuli principijs & descriptione ac distributione totius spacij accommodata ipsorum moribus & legibus, deniq; spacijs

annuis

annuis exæquatis, dierum horarumq́ perfluxarum quæ in menses digeri non poterant conueniente insertione. De hoc anno politico hoc in in loco nihil dicemus, est enim alterius loci hæc tractatio.

Astronomicus annus distinguitur in sydereum; quem Græci vocant ἀστεροτήριδα, & vertentem seu naturalem seu temporalē, quem τροπικὸν vocant. Annus ergo sydereus est, quo toto zodiaco peragrato Sol reuertitur ad eandem stellam fixam. Estq́ aut æqualis aut inæqualis. Æqualis ὁμαλὸς ἢ μέσος est spacium temporis, quo Sol discedens ab aliqua stellarum fixarum, confecto curriculo per zodiacum æquali motu simplici, reuoluitur ad eandem, estq́ dierum 365. prim. 15. secund. 23. id est, horarum 6. prim. 9. secund. 12. & colligitur cum integer circulus diuiditur per Solis motum medium simplicem diurnum, qui est à prima stella Arietis octaui orbis. Oportet enim motum Solis simplicem rectè, & quoad eius fieri potest, exactè comprehensum esse. Inæqualis qui à spacio iam dicto discrepat aliàs aliter. Quæ differentia, etsi exigua est, & multò minor altera illa de qua post dicetur, negligendâ

Annus Astronomicus, quis & quotuplex.

tamen non est. Causa inæqualitatis huius anni syderei est vtraq; Solis anomalia, cum prima illa & simplex, quæ anniuersariam habet restitutionem, tum secunda & duplex, quæ accidit ex mutatione inæquali absidum Solis & ἐκκεντρότητος, propter has enim mutationes non perpetuò eadem est tarditatis Solis aut celeritatis ratio in ijsdem octaui orbis punctis, aut ad easdem stellas fixas, nec προσθαφαιρέσεων eadem ratio. Idcirco temporis spacium, quod tum motum metitur, & ad eandem stellam fixam refertur, vt varietur necesse est. Propter hanc ipsam autem anomaliam, nec simplex cognitu facilis est ratio æqualitatis anni syderei. Nam si quis definierit magnitudinē anni huius syderei, reditu Solis ad aliquam stellarum fixarum, vt pote ad Basiliscum Leonis, manifestum erit, non eandem semper confici magnitudinem, nisi aut in illo puncto Sol nullam habuerit προσθαφαίρεσιν, aut post completam periodum reuersus eò, habuerit similem & æqualem priori, scilicet quam habuit discedens. Sed cum in ijsdem punctis manere eædem προσθαφαιρέσεις aut æquales nequeant propter prædictas causas, necesse est periodica conuer-

ſionis tempora ad ſtellas fixas relatas diſcrepare. Annus vertens, qui Græcis τροπικὸς ſeu naturalis ſeu temporalis, itidem duplex eſt, æqualis & inæqualis. Æqualem metitur eo tempore, quo Sol motu medio compoſito, id eſt, motu æquali ab æquinoctio medio circumactus per zodiacum, reducitur ad idem punctum medij æquinoctij verni. Artifices enim ordiuntur annum ab acceſſu Solis ad æquinoctium uerum. Conficitur autem ſpacium anni vertentis æqualis, ſi integer circulus diſtribuatur in motum Solis diurnum æqualem compoſitum. Complectitur autem dies 365. horas. prim. 49. ſecund. 16. Inæqualis annus tropicus ſeu verus ſiue apparens, ἀκριβής καὶ ἀνώμαλος καὶ φαινόμενος, comprehendit periodum temporis, qua Sol toto peragrato zodiaco, motu compoſito vero ſeu apparente, & curſu cõfecto, redit ad idem punctum ſeu æquinoctij ſeu ſolſtitij veri, à quo diſceſſerat. Nam artificum aliqui annum à ſolſtitio æſtiuo inchoarunt. Hic annus ſemper cum minor eſt anno ſydereo, eò quòd æqualis motus præceſſionis æquinoctiorum ſemper excedit illud quod interdum ratione anomaliæ & diuerſitatis ac diſcrepantiæ προσθαφαιρέσεων

Annus Vertens.

Annus inæqualis.

ab anno sydereo auferendum est, tum etiam sui dissimilis est, propterea ab artificibus non eadem describitur ac determinatur quantitate. Calippus, Aristarchus, Archimedes. *Calippus, Aristarchus Samius et Archimedes Syracusanus annum vertentem ultra dies 365. quartam diei partem continere desinierunt: quam sententiam propter commoditatem complexus est Iulius Cæsar,* Iulius Cæsar. *prolatam obseruatis & annotatis aliorum exquisitionibus. Et ad hanc descriptionem sui anni accommodauit opera Sosigenis Mathematici. Inchoant autem annum artifices illi ab æstiua conuersione, more Athenienſium.* Ptolemæus. *Ptolemæus cum animaduerteret difficilem esse & scrupulosam apprehensionem solstitiorum, non satis confisus illorum obseruatis, Hipparchum sequi maluit, qui reuocatis periodis Solaribus ad puncta æquinoctialia, & non tantùm Solis conuersionibus, sed ipsis etiam æquinoctijs diligenter & accuratè exploratis, comperit aliquantulum deesse quadranti diei, quem ad integros dies 365. priores adiecerant, & tandem adhibita iusta consideratione, & obseruationum collatione, cōstituit quadranti deesse trecentesimā partem diei .i. primi 4. secund. 48. vnius horæ, ita vt in an-*

in annis trecentis intercidat integer dies, qui si vsurpatur, integer quadrans superesset. Definiuit ergo annum vertentem diebus 365. prim. 14. secund. 48. id est, horis quinq; prim. 55. secund. 12. Et defecit in annis 285. vsq; ad Hipparchum dies vnus, minus vicesima parte diei. Rursus Mahometes Aretensis, quem Albategnium nominant, post Ptolemaeum in Areta Syriae plus comperit deesse quadranti, quàm Ptolemaeus annotarat, nimirũ intra annos 743. à Ptolemaeo vsq; ad Mahometem partem centesimam sextam vnius diei, quae continet scrup. 13. secund. 36. quibus reiectis ex quadrante, definiuit annum diebus 365. horis 5. prim. 46. secund. 24. His ergo annis seu aequalibus Ægyptijs 743. (Copernicus lib. 3. Cap. 13.) diebus 178. horis 17. & 3. quintis horae vnius, seu Iulianis 743. diebus 185. cum dodrante, intercidunt dies 7. & 2. quintae horae vnius, scilicet si quouis centesimo sexto anno dies vnus defecit, qui dies 7. cum duabus quintis vnius horae integro quadrante retento redundassent, & his ipsis haec annorum series à iustis spacijs aberrasset. A Mahomete Aretense ad Copernicum sunt anni Ægyptij 633. dies 153. Hoc tempore Co-

Mahometes Aretensis.

Copernicus.

pernicus decessisse quadranti annuatim deprehendit centesimam vicesimam octauam partē diei, ita vt intra spacium 633. annorum exciderint dies 5. hora vna et horæ quadrans. A Ptolemæo ad Copernicum per annos 1376. Ægyptios, horam 0. scrup. vnius horæ prim. 30. defecerunt dies integri ferè 12. quibus si retineretur quadrans integer, hæc annorum series redundando aberraret, et intercidisset quouis anno centesima decima quinta pars diei, & in annis 115. dies vnus. Est igitur manifesta anni vertentis inæqualitas, cuius causam Ptolemæus in solam anomaliam Solis apparentē, et quidem tanquam causam non magni momenti retulit, quod ita se habet. Nam per se sola anniuersaria anomalia Solis inæqualitatem insignem non effecisset. Copernicus causas explicauit diligentius, & definita magnitudine anni syderei, docuit vertentis anni quantitatem exactius explorare. Sunt autem quatuor causæ
1. *inæqualitatis anni vertentis. Prima est inæqualis præcessio æquinoctiorum, scilicet, quòd puncta æquinoctialia retroaguntur anteuertendo loca stellarum fixarum in octauo orbe, regressu inæquabili, interdum velociore, inter-*

dum

dum tardiore, de qua dicetur infra. Propter hanc permutationem punctorum æquinoctialium inæqualem, necessariò Sol zodiaco peragrato, non æquali tempore ad idem punctum æquinoctij veri reuertitur. Secunda causa est II.
anomalia Solis simplex & annua in zodiaco, propter quam ad apogæum tardius mouetur, vẽ locius ad perigæum. Tertia est altera Solis III.
anomalia, quæ sedes & puncta prioris variat, et facit vt non in ijsdem cœli punctis motus Solis semper tardißimus sit, aut velocißimus, aut mediocris, & ne sit semper eadem προσθαφαιρέσεων *ratio ad eadem cœli puncta, nimirum inæqualis mutatio absidum Solis. Quarta causa* IIII.
est, quæ tertiæ respondet, mutatio ἐκκεντρότητος*, propter quam vel accedente Sole ad terram propius, vel ab eadem longius recedente, necesse est* προσθαφαιρέσεις *variari. Propter has causas spatia annua, quæ à principio sumuntur non fixo, sed mutabili inæqualiter & quidem inæquali motu Soli in partem contrariam occurrenti, crescere aut decrescere necessariò oportet, quòd citius aliàs, aliàs tardius ad apparens æquinoctium inæqualiter in antecedentia interea progressum, Sol reuertitur, &*

quòd propter mutationem inæqualem absidum Solis & ἐκκεντρότητος, angulos & arcus προσθαφαιρέσεων Solarium, adeoq́; ipsum apparentem Solis motum variari necesse est. Vera igitur vertentis anni magnitudo ita inuestigatur, si ad duos annos proximos sit exploratè cognita vera præcessio æquinoctiorum, simulq́; si sit exactè comprehensus æqualis motus horarius Solis, & deinde differentia duarum proximarum præcessionum diuidatur in æqualẽ motum Solis horarium, quodq́; inde prouenit, reijciatur ex horis & scrupulis anni syderei, qui vsurpatur velut canon gubernans inuestigationem veræ magnitudinis anni vertentis. Quod enim relinquitur, continet quæsitam anni magnitudinem. Est autem hoc anno 1559. spacium annuum dierum 365. horarum 5. scrup. prim. 55. secund. 16. tert. 17.

Hæc de anno Solari dixisse sufficit.

DE ANNO LVNARI.

LVNARIS *annus complectitur & comprehendit spacium temporis, quo Luna duo-*

na duodecies per zodiacum circumducta, duodecies Solem assequitur. Distinguimus & hunc in Astronomicum & Politicum, quòd annis Lunaribus constat vsos esse Graecos, & horum exemplo Romanos ante Iulium Caesarē, & post excussum iugum Romanorum Arabes & Saracenos. De principijs verò & descriptione ac distributione annorum politicorum diuersa, & de ratione intercalationum, quibus periodos Lunares ad Solis cursum accommodarunt & periodis Solaribus exaequarūt, ne perpetuò incertis sedibus aequinoctiorum & Solstitiorum puncta vagarentur, alibi dicitur. Astronomicum annum distinguimus, vt Solarem, in aequalem & in inaequalem seu apparentem. Annus Lunaris aequalis est spacium temporis, quo Luna medio motu longitudinis à Sole zodiacum duodecies circumit, & toties eidem coniungitur. Complectitur autem 12. menses synodicos, seu dies 354. horas 8. prima 48. secunda 36. Nam aequalis motus longitudinis Lunae à Sole est partium 12. prim. 11. secund. 26. tert. 42. Annus verus seu apparens inaequalis est, cum Luna aliàs citius, aliàs tardius completo circuitu ad Solem reuertitur. Causa huius inae-

Annus Lunaris duplex.

Astronomicus annus Lunaris duplex.

Annus Lunae uerus.

qualitatis est luminis vtriusque Solis scilicet & Lunæ, anomalia apparens, de qua dictum est.

Menses Lunares duplices.

Menses distinguemus sicut annos in Astronomicos seu naturales & politicos. Astronomicos menses luminum progressus ac circuitus efficiunt ac describunt. Politicos vna quæuis gens peculiares suo quodam instituto ad cæremonias & publica negotia accommodatos obseruat: de his alibi dicitur. Astronomicos distinguemus in Solares menses & Lunares, vtrosque rursus in æquales seu medios, & inæquales seu veros.

Menses æquales.

Menses Solares æquales sunt duodecima pars anni Solaris, seu illud spacium, quo Sol motu medio composito duodecimam zodiaci partem percurrit: estque dierum 30. horarum 10. prim. 30. ferè, & colligitur si partes 30. seu vnum dodecatemorium zodiaci distribuatur in motum Solis diurnum æqualem compositum.

Menses ueri.

Veri seu apparentes menses sunt, quibus Sol vero motu quotannis duodecim zodiaci partes permeat. Hi inæquales sunt, sicut anni vertētes Solis, propter easdem causas: vt exempli causa, Sol commoratur in dodecatemorio Cancri dies 31. horas 9. cum besse horæ vnius: in opposito Cap ricorni signo dies tantùm 29. hor. 10. prim.

48. *Lu-*

48. *Lunares menſes trifariam diſtinguuntur inperiodicos,ſynodicos,& illa ſpacia, quæ ſunt à Luna poſt coitũ primùm ſe proferente in conſpectum, & illuceſcente vſq; ad euaneſcentem, ſeu à tempore primi conſpectus nouæ Lunæ vſq; ad tempus deficientis ex oculis. Singulorum alij ſunt æquales ſeu medij, alij inæquales ſeu veri ſeu apparentes. Medij periodici conſtant eo tempore,quo Luna medio motu longitudinis, qui eſt partium 13.prim.10.ſecund.35. peruagata zodiacum,redit ad idem principium: eſtq; dierum 27.horarum 7. prim.43.ſecund.7. & colligitur integro circulo in hunc medium motum longitudinis diſtributo.Veri periodici circuitu Lunæ & conuerſione vera ſeu apparente deſcribuntur: quæ cum ſit inæqualis,fiunt & hæc interualla menſium inæqualia,prout ab alio atq; alio zodiaci principio motus Lunaris ſumitur. Incidunt enim coitus ſeu congreſſus Lunæ cum Sole in alia ſingulis menſibus zodiaci puncta: vulgò vocantur menſes conuerſionis ſeu peragrationis. Menſes ſynodici comprehendunt tempus, quo Luna non tantùm zodiaco perluſtrato ad idem redit punctum,ſed & ad Solem ipſum, qui interea motu proprio progreſſus*

Lunares menſes trifariam diſtinguũtur.

Veri periodici menſes.

Menſes Synodici.

greſſus

gressus est, reuertitur, id est, tempus inter duo quælibet proxima nouilunia. Medius mensis synodicus complectitur tempus inter duo proxima nouilunia media, & describitur motu medio longitudinis Lunæ à Sole, quo discedens ab epoche media Solis, zodiaco perlustrato, redit ad eandem epochen mediam: estq́ dierum 29. horarum 12. prim. 44. Horum synodicorum mensium duodecim constituunt annum Lunarem, qui est dierum 354. horarum 8. prim. 48. secund. 36. & ab anno Solari deficit diebus integris 10. horis 21. prim. 6. secund. 36. quos dies vocarunt epactas. Et aliæ gentes, quæ annis Lunaribus vsæ sunt, aliter intercalarunt, vt Lunaria spacia fierent æqualia Solaribus. Verus mensis synodicus est spaciũ temporis, quod intercedit duobus proximis nouilunijs veris, & describitur vero motu longitudinis Lunæ à Sole, quo Luna discedens à vera epoche Solis, zodiaco peragrato, redit ad eandẽ veram epochen. Cum autem apparens Lunæ motus sit inæqualis, & Sol interea motu proprio inæquali processerit, necesse est spacia mensium synodicorum verorum fieri inæqualia. Ita causa inæqualitatis mensium periodicorum est sola Lunæ ano-

Verus mensis synodicus.

næ anomalia: mensium synodicorum anomalia luminis vtriusq. Tertium genus mensium metiuntur illo spacio, quod est à primo conspectu Lunæ nascentis & recens prodeuntis à coitu, vsq ad momentum euanescentis rursus ex oculis: vulgò id vocant mensem illuminationis & apparitionis, & definiunt diebus 28. quod perpetuum esse non potest. Nam neque eodem semper die Luna noua nascitur, neque eodem conditur rursus. Interdum ipso die interlunij noua Luna conspicitur, cum à Græcis ἕνη ϗ νέα, interdũ verò secundo die à coitu, interdũ tertio aut vix quarto. Plinius lib.2.cap.14. annotauit, Lunam semper lucere dodrantes semuncias horarum post coitum, à secundo die adijcientem vsq ad plenum orbem, detrahentemq in diminutionem. quod vel de tempore illuminationis, sicut vsitatè definitur, vel rectius & verius de partibus illuminatæ diametri Lunæ intelligi potest. Implebitur enim totus orbis Lunæ nobis obuersus, die mensis 15. si singulis diebus ordiendo à secũdo die de 12. partibus diameter Lunæ hauserit lumen Solis prim. 47. partis vnius. Libro 18. cap. 32. aliter hoc ipsum definit, cum inquit: Supra terram autem erit Luna, quandiu &

Tertium genus mensium Lunarium.

diu & Sol, interlunio, & prima tota die. secunda hora noctis vnius dextante Sicilico, ac deinde tertia vsq; ad quintamdecimam multiplicatis horarum iisdem portionibus. Sed neq; de apparitionis tempore, neq; de illuminatis partibus hæc perpetuò congruunt, quòd dissimiliter etiam illuminatur Luna à Sole, & haustum à Sole lumẽ nobis obuertit dissimiliter pro positu & habitudine diuersa ad Solem & ad terram. Causæ autem inæqualitatis mensium apparitionis tres sunt, prima obliquitas zodiaci & horizontis, altera latitudo Lunæ Austrina vel Borealis, tertia anomalia Lunæ apparens, id est, tardior vel velocior motus, de quibus infra dicetur copiosius. Hæc est distinctio annorum & mensium, quæ tempora Sol & Luna periodicis conuersionibus suis dimetiuntur & distinguunt, & hæ sunt causæ diuersitatis atque inæqualitatis eorundem, quæ præcipuè pendent ex anomalia luminis vtriusq;, quam geminam diximus esse obseruatam in vtroq;. In Sole quidem vnam primam & annuam, quæ retardat Solis cursum in æstiuis, incitat in hybernis signis. Alteram secundam duplicem, quæ loca tardioris & velocioris progressus mutat

& in-

& includit ἐκκεντρότητος variationem. In Luna itidem duplicẽ, vnam absolutam & simplicem, qua Luna detrahit æqualitati motus aut addit eidem respectu summæ absidis sui eccentrici. Huius differentia maxima accidit Lunæ curuatæ in cornua, aut vtrinq; prætumidæ. Altera accidit Lunæ nouæ plenæq; aut diuiduæ, cuius differentia maxima fit Luna ad mediocres transitus epicycli deuoluta: et minor multò, si Luna sit noua aut plena: maior si sit diuidua.

THEORIA TRIVM

planetarum superiorum, Saturni, Iouis & Martis.

SEMPER sit in conspectu quod sæpe monui initio, motus planetarum sua natura æquabiles esse & ordinatos, & hanc æqualitatem certis distinctisq; periodis absolutam redire semper, atq; inter sese congruere. Idcirco anomaliam apparentem cum perpetua & consentiente æquabilitate cõciliari aliter nõ posse, nisi κατὰ συμπλοκὴν διαφόρων κινήσεων distribu-

ſtributo nimirum apparente motu inæquali in plures ac diuerſos circulos circa ſua deſcriptos centra, quæ ſint diuerſa à mundi centro, ex quo nos motus inæquales deprehendimus. In trium ergo ſuperiorum apparente motu talis eſt animaduerſa anomalia, primò in eo curſu, quo ſuis ſinguli ac proprijs motibus zodiacũ obeunt, nec Solis veſtigia ſequuntur nec Lunæ, ſed eo toto tempore, quo curricula conficiunt ſua, bis tantùm eclipticam tranſcurrunt, extra hæc momenta ſemper ab ecliptica diſtant, à qua quidem nunc in Septentrionem, nunc in Meridiem diſcedere non ſimplici digreſſu vt Luna, ſed tripliciter variato compertum eſt. Nec tamen iiſdem incedunt itineribus, neque eodem modo digreſſus variant ſuos ab ecliptica, nec eaſdem habent longiſsimi receſſus metas, quas vbi attigerint curſus ad eclipticam reuocent, ſed ſuas ac proprias in hac variatione leges obſeruant ſinguli. Vehuntur ergo ſinguli obliquis circulis & proprijs, quibus eclipticam interſecantes in duobus punctis oppoſitis, & ab eadem viciſsim interſecti, vna parte inclinant in Aquilonem, altera in Meridiem. Puncta interſectionum vt in Luna, vocantur σύνδεσμοι nodi & commiſſuræ,

Quæ in trium ſuperiorum Planetarum motu apparente ſint animaduerſa.

missuræ, et ab his æstimantur πέρατα seu limites ἐγκλίσεως seu declinationis planetarum ab ecliptica, quæ à nodis semper circuli quadrante absunt. Differt ergo primò motus longitudinis horum à motu latitudinis: illo totum zodiaci ambitum percurrentes, reducuntur ad idē principium, hoc ipsum motum longitudinis variāt, cursu certis legibus intitato in Septentrionem aut Meridiem, & reuocato sub eclipticam. In vtroque modo deprehensa est anomalia, in motu latitudinis quidem variata tripliciter, in motu longitudinis duplex. De latitudinis trifariam variata vicissitudine dicemus suo loco inferius, hîc motū longitudinis explicabimus. Quantū attinet ergo ad cursum per zodiaci longitudinem, duplici eaq; diuersa & dissimili anomalia affici tres planetæ superiores animaduertuntur. Vna deprehenditur in simplici motu periodicæ conuersionis per zodiacum, cum refertur et comparatur ad ipsas zodiaci partes, & vocatur à Ptolemæo absolutè motus longitudinis, & ἐξ hypothesi anomalia eccentrici. Altera deprehenditur in eodem motu periodicæ conuersionis, quatenus consideratur positus respectusq; & habitudo planetarum ad So-

lem, seu quatenus respiciunt ipsi Solem, vocaturq́ & simpliciter motus anomaliæ, & ex hypothesi anomalia epicycli. Prior his planetis cum Sole & Luna communis est: altera Lunari quidem anomaliæ secundæ aliqua ex parte cognata est, sed à Solari prorsus discrepat, & ex positu ad Solem dependet. Quantum ad priorem & ad integras conuersiones, et quantum ad eas partes zodiaci, ad quas sese motus variat, deprehenduntur alicubi ceu properare cursu incitato, alicubi contra procedere segnius gradu lentiore, alicubi medio inter citatum & tardum, seu mediocri motu proagi, & interualla à motu celerrimo ad mediocrem breuiora esse interuallis à mediocri motu ad tardißimum, atq; hæc loca incitati aut retardati cursus non manere fixa, sed paulatim transferri in signa consequentia motu æquabili. Huic primæ & simplici anomaliæ excusandæ & regulandæ adhibetur hypothesis eccentrici: quo posito, mox fit punctum vnum remotißimũ, vnum proximum terræ, & fit motus periodicæ conuersionis simplex tardißimus ad apogæum, celerrimus ad perigæum, mediocris ad puncta mediocris transitus eccentrici, quod demonstratu facile est ex traditis

traditis supra de hypothesi eccentrici demonstrationibus. Absides autem eccentricorum in his tribus planetis Ptolemæus credidit promoueri paulatim in consequentia, vno communi motu octaui orbis, qui ipsi conficit gradum vnum annis centum. Copernicus neque octaui orbis vno motu omnia, sed proprio singula singulorũ planetarum apogæa et perigæa, neque æquali inter se, sed dißimili ac peculiari sensim illa proferri obseruationibus didicit. Ptolemæus apogæum eccentrici Saturni collocat in 23. parte Scorpij: Iouis in 11. Virginis, Martis in 26. Cancri. Copernicus Saturni apogæum reperit anno 1527. in parte 27. prim. 42. Sagittarij, ab æquinoctio apparente: Iouis apogæum anno 1529. reperit in 6 Libræ ab æquinoctio apparente: Martis apogæum anno 1523. in 7. parte Leonis ferè, & collatis suis & aliorum obseruationibus, ac motibus examinatis, apogæum Saturni annis 100. conficere deprehendit gradum vnum: annuo motu tres quintas partis vnius, seu scrup. secunda 36. diurno motu scrup. tert. 1. quart. 58. æqualiter. Martis apogæum constituit emetiri partem 1. annis 140. ferè: & annuo motu tres septimas partis vnius, id est, scrupula se-

cund. 25. tert. 43. diurno motu scrupula partis
vnius tert. 4. quart. 13. Secundùm has obser-
uationes Copernici, veniet ad annũ 1560. com-
pletum apogæum Saturni ad partem 28. scrup.
prim. 36. Sagittarij: Iouis ad partem 6. prim.
19. Libræ: Martis ad partem 27. prim. 55.
Leonis. Propter hunc apogæi motum additur
eccentrico vt in Sole et Luna alius circulus la-
titudinis inæqualis, extimo ambitu ὁμόκεντρος,
ad cuius motum secundùm ordinem signorum
absides planetarum & centra eccentricorum,
quæ cũ absidibus in vna recta linea consistunt,
promouẽtur sub zodiaco æquabiliter super mun
di seu zodiaci centro, vt fiat motus absidum æ-
quabilis, qualis esse deprehenditur: & vt fiat
tota planicies circuli obliqui mundo ὁμόκεν-
τρος, additur alius orbis huic similis, intimo
ambitu ὁμόκεντρος, extimo ἔκκεντρος. Quan-
tum ad alteram anomaliam attinet, quæ respe-
ctu Solis his tribus planetis accidit, deprehen-
duntur ἀκρόνυχοι in Solis diametro constituti,
tardissimè & contra ordinem signorum incede-
re: velocissimè in congressu cum Sole: mediocri
ter inter quadratas & trigonas ad Solem προ-
σχηματισμούς. Propter hanc anomaliam eccen-
trico

trico includitur epicyclus, cui tribuitur semper motus anomaliæ, sicut eccentrico motus longitudinis, vt ab eccentrico centrum epicycli circumducatur per zodiacum, planeta verò ipse ad epicycli motum circumagatur circum ipsius epicycli centrum: & vt satisfiat phænomenis, ponitur planeta in quouis congressu cum Sole occupare apogæum sui epicycli, & ibidem ferri in consequentia versus eandem partẽ, in quam centrum epicycli motu eccentrici deducitur, contra quàm in Sole & Luna fieri ostendimus. In quauis autem diametro Sol ponitur tenere perigæum sui epicycli, & contra ordinem signorum in partem aduersam motui centri epicycli agi. Ex hoc motu accidit planetis, vt secundùm ordinem signorum quandoq; incedere, nimirum cum voluuntur circa Solem, & regredi, cum Soli ex aduerso obijciuntur, & insistere etiam videantur intra ea cœli spacia, quibus Soli ferè triquetro aspectu configurantur: de quorum accidentium causis infra dicemus. Propter variatam autem tripliciter euagationem planetarum ab ecliptica, et eccentrici obliquus situs respectu eclipticæ constituitur, quo explicatur λοξότης seu obliquitas planetarum, quam de-

prehenduntur habere respectu partium eclipticæ in simplici motu longitudinis, vt epicycli planum ab eccentrici plano declinet propter eas euagationes in latitudinem, quas planetæ faciunt respectu Solis diuersas, aliàs in congressu cum Sole et oppositione, aliàs circa medios transitus. In Sole & Luna epicycli cum ipsis eccentricis describuntur in vna eademque planicie, neq; à planis eccentricorum plana epicyclorum vnquam deflectunt. Sed in Sole eccentricus Solis vna cum incluso epicyclo declinationem ab æquatore facit simplicem in partes contrarias. In Luna eccentricus eundem cum incluso epicyclo ab ecliptica latitudinem habet simplicem seu obliquitatem. In tribus superioribus eccentricus supra eclipticam obliquatur simpliciter. Epicyclus verò ab eccentrico deflectit duplici & ea diuersa mutatione, sicut dicetur inferius. Quare vt eccentrico trium superiorum tribuitur duplex motus, vnus longitudinis, alter latitudinis, simplex vterq; sed anomalia simplici, sic epicyclo eorundem trium superiorum tribuitur duplex motus, vnus longitudinis, qui est motus anomaliæ secundæ, quæ accidit planetis respectu Solis: alter latitudinis, qui duplex est.

Aliter

Aliter enim ab eccentrico declinat planeta apogæus aut perigæus in epicyclo, aliter cum eſt circa mediocres tranſitus epicycli. Hunc motum latitudinis planetæ in epicyclo Ptolemæus vocat aliàs ἔγκλισιν, aliàs λόξωσιν epicycli. Eſt igitur ἀποκατάστασις μήκους ſeu reſtitutio longitudinis, quam Ptolemæus vocat περιδρομὴν ἀστέρος κατὰ μῆκος, ſeu circuitum & conuerſionem planetæ per zodiaci longitudinem, qua centrum epicycli motu eccentrici reducitur ad idem cæli punctum, conuerſione integra abſoluta per zodiacum. Ἀποκατάστασις ἀνωμαλίας *ſeu reſtitutio anomaliæ eſt, qua planeta epicycli circumactu circa ſuum conuerſus centrum, reſtituitur in eundem cum principio ſitũ.* Ἀποκατάστασις πλάτους *ſeu reſtitutio motus in latitudinem eſt, qua ſimplex motus latitudinis, qui reſpectu partium zodiaci eccentrico tribuitur, abſoluitur.* Ἀποκατάστασις ἐγκλίσεως *eſt qua motus duplicis obliquitatis epicycli ſeu declinationis eius ab eccentrico perficitur. Artifices autem diligenter & accuratè inueſtigatis periodis anomaliæ collatæ ad Solem, id eſt, quoties ad planetas ipſos Sol toto peragrato zodiaco reuerteretur, interea dum ipſi aut ſemel*

aut sæpius zodiacum obeunt, quem inde motum Copernicus parallaxeos seu commutationis vocat, deprehenderunt diurnum motum æqualem anomaliæ secundùm Ptolemæum, parallaxeos seu commutationis secundùm Copernicũ, quem tribuimus epicyclo, secundùm Ptolemæum in Saturno esse partis o. prim. 57. secund. 7. tert. 44. quart. 5. in Ioue partis o. prim. 27. secund. 41. tert. 40. quart. 23. Et his à motu Solis diurno detractis, constituerunt motum longitudinis diurnum in vnoquoq, quem tribuimus eccentrico. Itaq, eccentricus circumducens epicyclum in Saturno quidem motu simplici diurno æquali à prima stella Arietis octaui orbis sub zodiaco conficit partem o. prim. 2. secund. o. tert. 27. quart. 18. Æquali composito ab æquinoctio apparente partem o. prim. 2. secund. o. tert. 35. quart. 34. in Ioue motu æquali simplici partẽ o. prim. 31. secund. 26. tert. 39. quart. 14. Absoluit autem conuersionem vnam Saturnus quidem diebus 10747. horis 17. prim. 36. id est, annis Ægyptijs 29. diebus 162. cum superfluis horis et scrupulis: Iupiter diebus 4330. horis 17. prim. 14. id est, annis Ægyptijs 11. diebus 315. Mars diebus 686. horis 22. prim. 24. id est,

id est, vno anno Ægyptio, diebus 321. horis 22. prim. 24. Colliguntur autem hæc tempora periodica integro circulo diuiso in singulorum diurnos motus æquales. Periodus anomaliæ Saturni, id est, conuersio planetæ in epicyclo est dierum 377. prim. 53. secund. 57. id est, horarum 21. prim. 35. secund. 48. in Ioue dierum 398. prim. 42. secund. 52. id est, horarum 21. prim. 8. secund. 48. in Marte dierũ 779. prim. 49. secund. 43. id est, horarum 19. prim. 43. secund. 12. Colligitur autem periodus anomaliæ in planetis singulis, integro circulo distributo in æqualem motum diurnum anomaliæ. Ἐκκεντρότης Saturni Ptolemæus constituit partium 3. prim. 25. qualium semidiameter eccentrici habet 60. Tribuit autem tantùm ἐκκεντρότης eccentrico circum ducenti epicyclum. Præter hunc eccentricum in singulis superioribus assumit alium eccentricum huic æqualem, quem vocat eccentricum motus æqualis, vulgò æquantem nominant. Hunc describit circa proprium centrum, cuius distantia à centro mundi dupla est ad distantiam centri prioris eccentrici ab eodem mundi centro. Facit autem ἐκκεντρότης eccentrici motus æqua

lis partium 6. prim. 50. quam non mutatam esse Copernicus reperit. Dimidiam autem epicycli Saturni dimetientem constituit partium 6.prim.30. In Ioue ἐκκεντρότητα eccentrici circumducentis epicyclum constituit Ptolemæus partium 2. prim. 45. alterius eccentrici æqualis motus, partium 5. prim. 30. quantam reperit & Copernicus: dimidiam epicycli dimetientem partium 11. prim. 30. tribui enim Ioui oportet epicyclum maiorem quàm Saturno, propter periodum anomaliæ multò longiorem. In Marte Ptolemæus ἐκκεντρότητα eccentrici circumducentis epicyclum partiũ constituit 6. qualium 60. habet dimidia diameter eccentrici: alterius eccentrici motus æqualis partium 12. cum semisse: dimidiam epicycli dimetientem partium 39. cum semisse. Maximum enim inter omnes epicyclum Mars requirit, propter anomaliæ periodum longissimam: sicut minimum Saturnus, propter periodum breuissimam. Eccentrotiti Martis Copernicus deprehendit decessisse partem vnam, quadragesimam secundam, vt sit iam partium 11. tantùm, & quinq, septimarũ partis vnius. His ita expositis, nunc ad speciem accedemus, & de singu-

ſingulorum circulorum motibus dicemus ordinè, nimirùm quomodò hypotheſes circulorum aſſumptorum congruant ad φαινόμενα quæ ſunt expoſita. Primùm autem cum propter vtranq; horum planetarum anomaliam apparentem non poſſit conſtitui centri epicycli in eccentricis motus, vel planetæ in epicyclo προσνεύσεις ad mundi centrum æqualis ſuper mundi centro, nec ſupèr centro eccentrici circumducentis epicyclum, quod centrum illud fixum nõ ſit, ſed cum apogæo eccentrici ſecũdùm ordinem ſignorum paulatim ſub octauo orbe mutetur, ideo aſſumptus eſt alius circulus eccencricus illi qui epicyclum circumducit æqualis, deſcriptus centro, cuius eſt diſtantia à centro eccentrìci tanta, quanta centri eccentrici à centro mundi. Hunc Ptolemæus vocat ἔκκεντρον περιέχοντα τὴν ὁμαλὴν κίνησιν, id eſt, eccentricum motus æqualis: & centrum eius vocat κέντρον τοῦ τὴν ὁμαλὴν κίνησιν περιέχοντος ἐκκέντρου. Super hoc centro & centrum epicycli motu ſui eccentrici deſcribit æquali tempore æquales angulos, & de ambitu eiuſdem percurrit æquales arcus: & planeta in epicyclo ad idẽ centrum æqualiter inclìnatur. Ponitur enim

planetæ

planetæ in epicyclo motus æqualis ab apogæo medio, quod designatur in ambitu epicycli linea recta ab hoc centro educta. Alterum eccentricum, qui epicyclum circumducit, vocat Ptolemæus ἔκκεντρον περιφέροντα τὸν ἐπίκυκλον & κέντρον ἀνωμαλίας. Intelligantur autem hi circuli omnes, eccentricus circumducens epicyclum, eccentricus æquator, epicyclus ipse, & circuli proferentes absides planetarum descripti esse in vnius circuli planicie, qui sit mundo ὁμόκεντρος, vel potius ipse obliquus circulus cogitetur, dissectus esse in tot particulares circulos. Totum ergo ex his diuersis circulis coagmentatū systema, æqualiter circumagitur circa mundi centrum perpetuò. Anomalia quæ deprehenditur ex diuersorum in hoc plano circulorum, & aliter atq; aliter super alijs centris dispositorum, motu diuerso euenire cogitatur, ita concipiatur animo, sicut in Sole & Luna distinctus motus, prorsus eodem modo sicut totius cœli motus distinguitur in primum ac quotidianum, & secundum ac planetis proprium. Horum duorum motuum vnus communis toti systemati obliqui circuli, qui complectitur & includit reliquos circulos in eadem plani-

planicie, ceu incisione aut dissectione distinctos & ordine compositos. Hic motus æquabiliter totidem circulorum systema circa mundi centrum torquet, & intra præscriptum tempus conuersiones suas conficit. Estq; vnus simplex & vniformis, æquabili celeritate perpetuò procedens, prorsus sicut in toto cælo primus motus. Alter motus varius est, & distribuitur in singulos totius obliqui circuli particulares circulos, qui ad varietatem apparentis anomaliæ explicandam adhibentur. Hoc agitantur peculiariter singuli, interea dum communi & æquabili motu circumuehuntur. Atq; vt in primo cæli motu, dum circa mundi polos totum cælestium orbium systema circumuoluitur, solus æquinoctialis vno cælo ipso æqualiter conuertitur, ita vt de eo qualibet hora partes 15. emergant, totidemq; decumbant, reliqui circuli æquatoris respectu obliquè locati, vt zodiacus, & ecliptica, & orbes reliqui vniuersi conuertuntur inæqualiter, quod non circa suos sed mundi polos vertuntur: sic dum systema circulorum in quolibet planeta æquabiliter conuertitur, distincti circuli suis peculiaribus motibus circa mundi centrum conuertuntur inæqualiter.

liter. Ex his intelligi causa potest, cur plures circuli & diuersimode collocati ad anomaliæ apparentis varietatem in singulis planetis declarandam vsurpentur. De hoc secundo ergo motu, qui varius esse deprehenditur, suus decernitur motus eccentrico epicyclum circumferenti, suus itidem circulo promouenti absides, suus denique epicyclo qui planetam vehit. De singulis ergo dicemus ordine.

Circuli proferentes apogæa semper feruntur in consequentia, ijs quibus dictum est motibus diurnis et annuis æquabiliter circa mundi centrum: constituuntur enim mundo ὁμόκεντροι. *Cumque situs eorum sit obliquus, vt totius plani systematis, fit, vt neque summæ imæque absides eccentricorum, neque eorundem centra, quæ sæpe diximus in vna contineri recta linea, vnquam incedant sub ecliptica, vt in Sole, aut accedant ad eandem vel recedant, vt in Luna, sed eandem semper retineant ab ecliptica distantiam, atque in eandem partem. Summa quidem absis in Aquilonem cum centro eccentricorum, ima in Austrum, et plana eccentricorum nunquam intersecantur à plano eclipticæ in duo hemicyclia æqualia, quòd fit in Luna tum, cum apogæum.*

eccentrici

eccentrici Lunæ occupat commissuras absidum, sed in duas semper portiones inæquales, quare quæ centrum epicycli habet, & cum apogæo inclinat in Septentrionem, maior est hemicyclio, altera minor. Centra enim eccentricorum nunquam ingrediũtur planum eclipticæ, sed ab hac semper absunt, idcirco ab ecliptica nunquã ipsa plana eccentricorum intersecantur per centra, & propterea non æqualiter. Apogæa verò, perigæa & centra eccentricorum, atque poli super quos obliqui circuli horum trium superiorum conuerti intelliguntur, propter situm obliquum hoc motu proprio delineant circulos eclipticæ parallelos, sicut eclipticæ singula puncta describunt circulos parallelos æquatori, qui quidem circuli paralleli absoluentur, completa periodo in Saturno annorum 36000. in Ioue 108000. in Marte 50400. Eccentricis circumducentibus epicyclum, seu eccentricis anomaliæ quantus tribuatur motus medius, & quanto tempore conuersionem absoluat, dictum est. Quòd verò hoc constituto, si tribuatur ei motus æquabilis super centro ecc̃etrici æquatoris, fiat motus centri epicycli inæqualis super centris & mundi, & ipsius eccentrici, tardissimus ad apogæum,

celer-

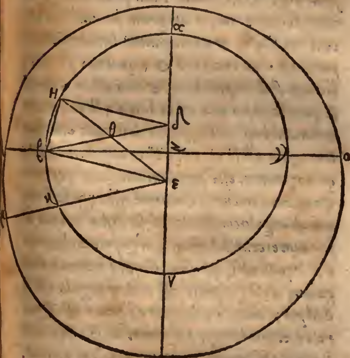
celerrimus ad perigæum, mediocris ad transitus medios, manifestum est. Si enim describatur centro δ eccentricus æquator αβγ, centro ζ eccentricus circumducens epicyclũ ηϐκ, & centro ε ὁμόκεντρος zodiaco αλξ, & in ambitu eccentrici mobilis centro θ epicyclus λμ, constituantur autem ad centrum eccentrici æquatoris δ anguli æquales ηδθ & οδγ, ducaturq́; per centra εζδ linea apogæi αδκ, designans apogæum in α, perigæum in κ, & adiungantur rectæ lineæ ipsis ζθ, εθ, ζο, εο, & εθ exporrigatur in ρ, εο verò in ϖ. Manifestum est, quòd angulis ad δ centrum positis æquabilibus, fiant etiam æquales arcus de eccentrico æquatore his obtensi. Sed angulis ad δ æqualibus non sunt æquales anguli ηζθ & κζο: minor est enim iisdem angulis, angulus ηζθ, maior angulus οζκ, per 16. primi. Maior est itaq; angulus etiam οζκ, angulo ηζθ. Quare & de eccẽtrico anomaliæ arcus οκ maior est arcu ηθ. Per eadem anguli constituti ad ε centrum mundi inæquales sunt angulis ηδθ & οδκ, & maior est angulus πεξ angulo νερ. Quare & arcus ξϖ maior est arcu νρ. Hos autem arcus in eccentrico & zodiaco



diaco inæquales percurrit tempore æquali centrum epicycli motu eccentrici, quorum quidem qui ad apogæum minor, qui ad perigæũ maior. Ex definitione igitur motus æqualis & inæqualis, in vtroq; circulo, zodiaco & eccentrico anomaliæ motus centri epicycli tardior est ad apogæum, celerior ad perigæum. Quod erat ostendendum. In Luna quòd ponitur motus centri

epicycli æqualis ſuper centro mundi, eiuſdem centri epicycli motui ſuper centro proprio contrarium accidit, ſicut ibidem demonſtratum eſt. Velocius enim ad apogæum eccentrici fertur centrum epicycli Lunæ, tardius ad perigæum. Huius anomaliæ differentia maxima contingit ad puncta mediocris tranſitus eccentrici circumducentis epicyclum, quæ deſignantur lineæ recta à centro eccentrici vtrinq; ad perpendiculum educta ad ambitum eccentrici. Nam centro epicycli in altero horum duorum punctorum eccentrici conſtituto, motus verus ſeu apparens plurimùm differt ab æquabili. Eſtq; differentia, quæ προσθαφαίρεσις eccentrici vocatur, in Saturno partium 6. prim. 31. in Ioue partium 5. prim. 15. in Marte partiū 11. prim. 8. Sed in Marte propter mutatam eccentrotita, etiam puncta maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, ſeu differentiæ inter apparentem & æqualem motum paululū mutata ſunt ab illis, quæ deſignantur à Ptolemæo. Ad hæc ergo puncta fieri maximam προσθαφαίρεσιν eccentrici in motu centri epicycli ſeu longitudinis planetæ oſtendemus. Deſcribatur enim centro ε ὁμόκεντρος zodiaco λμο, & centro ζ eccentricus

centricus α β γ, linea apogæi ſit α ζ ν, & in ea punctum δ ſit centrum eccentrici æquatoris. Ex centro ζ educatur ad angulos rectos vtrinque ad ambitum eccentrici linea ζ β γ, quæ deſignet in zodiaco puncta λ & ο, in eccentrico puncta β & γ, in quibus fieri dicimus maximas προσθαφαιρέσεις eccentrici, collocetur centrũ epicycli in β, & adiungantur ex pun-



cto β ad δ & ε centra, lineæ rectæ concludentes angulum δ β ε, & lineæ δ β per 31. primi agatur parallelus. Dico ergo angulum δ β ε omnium esse maximum ex ijs, qui ad quæuis alia puncta ambitus eccentrici iisdem lineis æqualis et apparentis motus conformari possunt. Versus apogæum enim eccentrici, maiorem angulum ex his centris formari non posse manifestum est. Accipiatur enim punctum quodcunque fortuitò versus apogæum in ambitu eccentrici, sitque η, & adiungantur lineæ rectæ ad punctum η ex centris δ & ε, quarum ε η secet lineam β δ in puncto ϑ, & connectantur η & β puncta, super qua recta linea η β tanquam communi basi intelligantur descripta esse duo triangula η δ β et η ε β. Dico angulum δ β ε, quem ponimus esse angulum maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, maiorē esse angulo δ η ε, qui ab angulo consistenti ad β distat versus apogæum eccentrici. Per 4. ergo primi element. δ β æqualis est ipsi β ε, eò quòd totum triangulum δ β ζ æquale est toti triangulo ε β ζ. Sed per 7. tertij ε η longior est quàm ε β. Quare ε η etiam longior est quàm δ β. Sed δ β longior est quàm δ η, per eandem 7. tertij.

Ideoque

Ideoq; ε η multò longior est quàm δ η. Cum itaque duorum triangulorum η δ β & η ε β, duo sint latera æqualia, δ β & ε β, duo inæqualia, η δ minus, & η ε maius, & basis communis η β: angulus itaq; η δ β maior est angulo η ε β, quod demonstratu est facile. Descripto circulo centro β, & interuallo β δ, sumantur rursus duo triangula η ϑ δ et β δ ε, quorum angulus η δ ϑ maior est angulo β ε ϑ, quod iam ostensum est, & angulus η ϑ δ æqualis est angulo β ϑ ε. Itaq; per 32. primi, reliquus δ β ε maior est reliquo ε η δ. Est autem ε η δ angulus προσθαφαιρέσεων constitutus ad punctum η, super mediocres transitus versus apogæum. Ergo angulus προσθαφαιρέσεως ad mediocres transitus maior est, quàm ad punctum η versus apogæum. Idq; de quouis alio puncto eodem modo demonstrari potest. Ita si versus perigæum sumatur punctũ quodcunq;, & constituatur ibidem angulus προσθαφαιρέσεως, adiunctis ad punctum illud ex centris δ & ε rectis lineis, ostendemus similiter, quòd multò sit minor hoc modo constitutus angulus, angulo δ β ε ad mediocres transitus. Maximus itaque omnium angulorum continentium

προσθαφαίρεσιν, est angulus δβε, idemq́; de puncto opposito ipsi β ostendi potest. In punctis itaque β & γ contingit maxima προσθαφαίρεσις eccentrici, id est, maxima inter medium seu æquabilem & verum motum differentia, quantum ad anomaliam eccentrici. Porro, cum εκ linea sit parallelus ipsi βδ, itaq; angulus βεκ æqualis est angulo εβδ, per 28. primi: sunt enim anguli ἐναλλάξ, & consistit angulus βεκ ad mundi centrum. Qui itaque de zodiaco ei congruit arcus, est arcus προσθαφαιρέσεως eccentrici, qui ad æquabilis motus arcum additus vel ab eodẽ detractus, sicut infra dicetur, producit arcum veri seu apparentis motus. Atq; hæc de prima & simplici anomalia trium superiorum, quæ respectu partium zodiaci diuersarum accidere eis deprehenditur, dixisse sufficiat.

Epicyclus planetarum circumagitur, vt diximus ex hypothesi, circa suum centrum, sed celerius in parte superiore ad apogæum, tardius in inferiore ad perigæum, contra quàm in Sole & Luna. Propterea statuitur πρόσνευσιν facere inæqualem ad mundi centrum & centrum eccentrici: æqualem ad centrum eccentrici æquatoris.

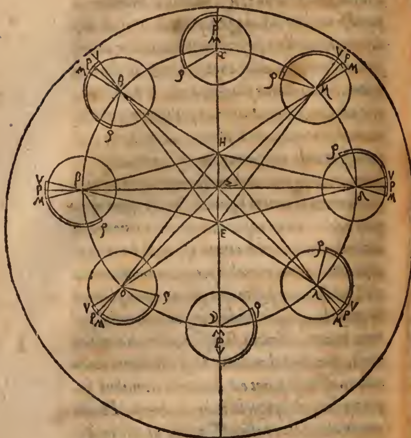
quatoris. Ab hoc enim educta recta linea per centrum epicycli ad ambitũ eiusdem, designat punctum apogæi medij epicycli, à quo regularitas seu æqualitas motus planetæ in epicyclo æstimatur ab apogæo vero, quod semper à mundi centro ducta linea recta per centrum epicycli demonstratur. Omne verum enim seu apparens demonstratur à mundi centro. Punctum contactus autem, ad quod refertur vtriusq; apogæi epicycli veri scilicet & medij mutatio, à centro eccentrici designatur, ducta inde nimirum recta linea per centrum epicycli ad ambitum, semperq; cum distant apogæa epicycli verum & medium, punctũ contactus inter vtrunque medio loco consistit. Cum ergo motus planetæ in epicyclo dependeat à principio vago, scilicet ab apogæo medio, quod accedit ad punctum contactus, & inde recedit, non potest esse in perpetuùm regularis, sed incitari cum necesse sit et vrgeri. Si enim in eandem partem cum planeta feratur ipsum medium apogæum incitari: inhiberi contra & tardari, si in diuersa tendat vterq; motus et apogæi medij & planetæ, detrahente scilicet apogæo medio in recessu ad partẽ diuersam, quod accedit eidẽ in accessu ad par-

tem eandem. Mutatur verò apogæum medium ea lege, vt dum centrum epicycli est in apogæo sui eccentrici aut perigæo, nihil intersit inter apogæum verum & medium epicycli, sed lineis quibus hæc puncta ex diuersis centris designantur coëuntibus in vnam lineam, ipsa etiam apogæa coincidunt in idem cœli punctum: discedente verò centro epicycli ab apogæo vel perigæo, in priore quidem ac superiore quadrante eccentrici, dum centrum epicycli ab apogæo eccentrici descendit versus perigæum, apogæũ medium recedit à puncto contactus secundùm ordinem signorum, planetam versus eadem tendentem insequendo: in altero quadrante reuertitur ad idem punctum contactus contra ordinem signorum: & in toto isto hemicyclio apogæum medium præcedit, punctum contactus sequitur. In alterius hemicyclij primo quadrante vicissim recedit apogæum medium à puncto contactus, contra ordinem signorum: in altero reuertitur ad idem secundùm ordinem signorum: in toto autem hoc hemicyclio posteriore præcedit punctum contactus, sequitur apogæum medium, & in toto hemicyclio eccentrici superiore, quod medium diuidit punctum apogæi eccẽtrici, mo-

uetur

uetur apogæum medium epicycli secundùm signorum ordinem, in inferiore contra ordinem. Fit itaq; planetæ in epicyclo motus velocior in parte superiore ad apogæū, propter apogæi medij versus easdem partes motum: tardior in inferiore, propter duos contrarios & in diuersa motus. Idem motus planetæ apparet nobis celerior ad apogæum, tardior ad perigæum, quòd vna cum centro epicycli planeta apogæus in epicyclo fertur secundùm ordinem signorum, perigæus fertur in partes diuersas motui centri epicycli contra ordinem signorū. Quare quod apogæus addit motui apparenti similitudine et conuenientia motus cum centro epicycli, hoc eidem apparenti motui retrahit perigæus motu contrario. Quòd autem posito epicyclo, et motu planetæ in epicyclo apogæi quidem in consequentia, perigæi in antecedentia, satisfiat anomaliæ apparenti, quæ deprehenditur in planetarum motu collato ad Solē, patet ex demonstrationibus supra traditis de epicyclo in ὁμοκέντρῳ. Huius autem anomaliæ talis est ratio, vt centro epicycli collocato in apogæo vel perigæo, nulla sit æquatio: eodē delato ad puncta mediocris transitus, quæ designantur in ambitu epicycli, ductis

SCHEMA OSTENDENS
motum apogæi Martis in epicyclo.



lineis ex centro mundi ex parte vtraque ambitum epicycli attingentibus, ad illa ergo puncta vt fiat maxima æquatio, id est, sit differentia

maxima

maxima inter verum planetæ locum, & locum centri epicycli. Horum punctorum, in quibus fit mediocris transitus planetæ in epicyclo, non est in omnibus planetis ab apogæo eadem distantia, sed minus distant in Saturno, plus aliquantò in Ioue, plurimùm in Marte. Cuius causæ sunt diuersa epicyclorum à terra distantia, diuersa eorundem magnitudo, & diuersus motus eorundem planetarum in epicyclo, de quibus causis infra dicetur.

Ex his igitur quæ hactenus exposita sunt, id est, φαινομένοις, & hypothesibus accommodatis ad φαινόμενα, talis deprehenditur esse analogia, in motibus trium superiorum ad motum Solis. Primò quantum temporis intercedit duobus congressibus medijs proximis Solis & planetæ cuiuscunque, tanta est ἀποκατάστασις anomaliæ seu periodus epicycli circumagentis planetã: & quantum interest inter motum diurnum Solis sub zodiaco æqualem, & diurnum motum æqualem longitudinis planetæ, tantus est motus anomaliæ diurnus seu planetæ in epicyclo. Ergo si per motum diurnum anomaliæ æqualem, qui motus æqualis est distantiæ mediarum epocharum Solis et planetæ diurnæ,

diuise-

diuiseris 30. partes, seu vnum dodecatemorion, conflabis tempus, quo Sol medio motu emensus dodecatemorion vnum, disiungitur à planeta, interea suo etiam motu Solem insequente. Si per eundem diurnum motum anomaliæ duo dodecatemoria distribueris, seu partes 60. conficies tempus medij aspectus hexagoni: si tria dodecatemoria, seu partes 90. medij tetragoni seu quadrati aspectus tempus: si 4. dodecatemoria, vel 120. partes, tempus medij trigoni seu triquetri aspectus: si sex dodecatemoria, vel 180. partes, tempus medij diametri seu oppositionis mediæ conflabis. Ex hoc ergo fundamento peruestigabis facilè momenta mediorũ aspectuum Solis & trium superiorum. Exempli causa, motus diurnus anomaliæ Martis, est scrupul. prim. 27. cum besse ferè: in hunc si distribueris 30. partes, conficies dies 65. duplum huius temporis duo dodecatemoria, triplum tria, quadruplum quatuor, sexduplum sex, octuplum octo, nonuplum nouem, decuplum decem signa absoluit motu & tempore medio, quibus vniuersa varietas mediorum aspectuum, præcedentium & sequentium oppositionum comprehenditur. Si addideris ergo ad dies 65. totidem dies, tem-

pus

par 130. dierum prodibit, quibus à proxima Martis cum Sole synodo elapsis, epochæ mediæ vtrorumq; distabunt inter se duorum signorum interuallo, quod constituit aspectum hexagonon. Triplum eiusdem numeri continet dies 195. quibus exactis à synodo, epochæ mediæ dissidebunt tribus signis, quorum interuallum constituit aspectum quadratum. Quadruplum dierum est 260. quo tempore epochæ mediæ disiunctæ interstitio quatuor signorum, aspectum trigonum faciunt. Sexduplum dierum 390. ostendit tempus mediæ diametri, epochis dissidentibus hemicyclij intercapedine. Octuplum dierum est 520. quibus secundus trigonus eueniet, epochis medijs disiunctis quatuor signorum interuallo, contra ordinē signorum. Nonuplum dierum est 585. quibus alter fiet tetragonus, intercedentibus inter epochas medias tribus signis contra ordinem signorum. Decuplum dierum 620. quibus alter sexagonus absoluetur, duobus inter medias epochas interiectis signis contra ordinem signorum. Tandem 780. diebus completis, redibit epoche media Solis ad mediam Martis, & fiet noua synodus media. Tot verò dierū est etiā periodus anomaliæ Martis,

seu

seu Martis in epicyclo conuersio. Sic de cæteris duobus Saturno & Ioue.

Secundò, in omni synodo seu congressu medio trium superiorũ cum Sole, obtinent ipsi apogæa media suorum epicyclorum, & feruntur in consequentia: in diametro seu positu aduerso, obtinent perigæa media, & feruntur in antecedentia. Nec epochæ mediæ Solis & planetarum in coitu secundùm zodiaci longitudinem discrepant, sed incidunt in idem cœli punctum, sicut in aduersa puncta incidunt in oppositione. Ergo quantũ à planetis Sol discedit, progrediens sub ecliptica in consequentia motu medio, tantum ab apogæis medijs suorum epicyclorum planetæ tres superiores quotidie remouentur, vt reuoluto ad ipsos Sole, ipsi in epicyclis ad apogæa reducantur. Hanc analogiam trium planetarum ad motum Solis eò prodest considerare, quia vsum habet in computatione motuum. Nam si à Solis motu simplici æquabili auferatur æquabilis motus longitudinis planetæ simplex, relinquetur motus anomaliæ æquabilis: vel è diuerso, si ab eodem motu Solis simplici æquabili reijciatur motus anomaliæ æquabilis, relinquitur motus longitudinis planetæ æquabilis, vt ad alterutrum

terutrum horum duorum motuum, id est, vel motum æquabilẽ longitudinis planetæ, vel motum anomaliæ æquabilẽ peculiari canone non sit opus: sicut in Luna, si subtrahatur medius motus Solis à medio motu Lunæ, relinquitur media eorum διάστασις seu ἐποχὴ, cuius duplũ continet distantiam Lunæ ab apogæo sui eccentrici.

Tertiò, cum anomaliæ seu planetæ in epicyclo motus diurnus tantus sit, quantum est discrimen inter diurnum motum Solis et planetæ motum in longitudinẽ, vel è conuerso, cum motus longitudinis planetæ sub zodiaco diurnus tantus sit, quantum est discrimẽ inter motum Solis diurnum æquabilem, et motum anomaliæ, seu planetæ in epicyclo: ergo motus longitudinis planetæ et anomaliæ eiusdem coniuncti, æquant motum Solis diurnum æqualem, & periodi seu conuersiones eccentrici & epicycli in singulis tribus superioribus compositæ, adæquant periodos Solares. De hac analogia Regiomontanus lib. 9. propositione 4. suæ epitomes inquit: Saturnus 57. ἀποκαταστάσεις anomaliæ, seu reuolutiones diuersitatis (vt vocat) absoluit annis Solaribus 59. die vna, dimidia & quadrante ferè.

ferè: annum autem metitur reditu Solis ad idem punctum æquinoctij vel solstitij. His annis 59. Saturnus absoluit duas conuersiones motu longitudinis, bis peragrato zodiaco, & præterea partem vnam, & duas tertias, & medietatem decimæ vnius partis. Iupiter verò reuolutiones seu periodos anomaliæ conficit 65. annis Solaribus 71. demptis quatuor diebus, medietate, & tertia, & 15. parte diei ferè: longitudinis autem periodos conficit sex, demptis partibus quatuor, & medietate, & tertia parte vnius. Mars anomaliæ conuersiones absoluit 37. annis Solaribus 79. diebus tribus & sexta diei et decima parte ferè: conuersiones verò seu circuitus longitudinis per zodiacum complet 42. & partes insuper tres, & sextam vnius. Hæ periodi anomaliæ & longitudinis, id est, eccentricorum & epicyclorum coniunctæ, periodos Solares æquant.

Quartò ex ijsdem non est obscurum, tantò citius planetam in epicyclo circumagi, quantò motus longitudinis seu centri epicycli in eccentrico tardior est: & contra, quantò hic tardior, tantò ille velocior. Idcirco quantò tardior est motus longitudinis, tantò celerius Sol decurso

zodiaco,

zodiaco planetam assequitur. Ideo breuiori temporis interuallo Saturnum, longiore Iouem, longissimo Martem cõsequitur, quod motu longitudinis tardius Saturnus, velocius Iupiter, celerius vtroq; Mars procedit.

DECLARATIO VOCABVLOrum, quorum vsus est in canonibus & ἐπιλογισμῷ.

APOGÆVM & perigæum eccentrici sunt puncta ambitus eccẽtrici sæpe descripta: apogæum quidem in γ, perigæum in δ, Apogæum medium epicycli designatur in ambitu epicycli linea recta ex centro eccentrici æquatoris per centrum epicycli porrecta ad ambitum, vt punctum ζ. Apogæum verum epicycli designatur in ambitu eiusdem, linea recta ex mundi centro per centrum epicycli porrecta ad ambitum, vt punctum η. Eadem linea veri apogæi demonstrat in zodiaco veram epochen centri epicycli. Est enim epoche media centri epicycli vel eccentrici punctũ zodiaci, quod designatur linea recta de centro mundi educta ad zodiacum, vt sit parallelus lineæ designanti

in epicyclo medium apogæum ex centro eccentrici æquatoris: vnde linea medij motus centri epicycli vocatur, vel eccentrici, vt linea α ϰ: estq́ punctum ϰ epoche media. Hac linea in Sole & Luna non vtimur, eò quòd centro epicycli in vtroq́ lumine tribuimus motum æquabilem super mundi centro in suo eccentrico, qui in tribus superioribus inæqualis esse deprehenditur. Cum autem hæc linea medij motus centri epicycli in eccentrico parallelus sit lineæ demonstranti in ambitu epicycli apogæum huius medium, semper vtraq́ cum linea apogæi eccentrici constituit angulos æquales, per 29. primi, nimirum linea apogæi medij, scilicet β ε, ad centrum æquatoris β, linea verò (vt α ϰ) epoches mediæ centri epicycli ad centrum mundi. Quare & arcus eccentrici æquatoris, qui angulo ad centrum constituto obtenditur, fit similis arcui zodiaci, qui obducitur angulo ad centrum mundi constituto, per vltimam sexti, quos angulos diximus esse æquales. Epoche vera centri epicycli in eccentrico est punctum zodiaci, quod designatur linea recta ex centro mundi per centrum epicycli traiecta ad zodiacum, quæ linea veri motus centri epicycli vocatur,

tatur, vt linea α ε π, estq́ punctum π ἐποχὴ epicycli vera. Eadem autem linea veri motus centri epicycli demonstrat in epicyclo etiam apogæum verum. Προσθαφαίρεσις *eccentrici, vel vt vulgò loquuntur, æquatio centri est vel angulus, quem ad centrum epicycli includunt linea apogæi medij & linea apogæi veri, vt angulus β ε α: vel angulus quem ad centrū mundi includunt linea veræ & mediæ epoches centri epicycli, vt π α κ: aut est arcus zodiaci, inter epochen veram & mediam centri epicycli, vt arcus κ π, cui similis est semper arcus epicycli ζ η inter apogæum verum & medium. Nam cum linea β ε ζ sit parallelus lineæ α κ, ex hypothesi, & in eas incidat transuersim linea recta ε α, itaq; per 28. primi, anguli* ἐναλλὰξ *β ε α & ε α κ, sunt inter se æquales. Sed angulum ε α κ obit de zodiaco arcus κ π. At angulo β ε α æqualis est angulus η ε ζ per 15. primi, sunt enim anguli* κατὰ κορυφὴν*, inclusi lineis rectis secantibus sese in epicycli centro. Angulus itaq; η ε ζ etiam est æqualis angulo ε α κ. Sed angulum η ε ζ obit de epicyclo arcus η ζ. Itaq; per vltimam sexti, arcus η ζ in epicyclo similis est arcui κ π in zodiaco. Quæ*

Προσθαφαίρεσις eccentrici.

enim eſt ratio angulorum æqualium, ea eſt ob-tenſorum arcuũ, in ſimilibus circulis: & quam habet rationem arcus κ π *ad totum zodiacum, eandem habet arcus* η ζ *ad totum epicyclum. Vno itaq; horum duorum arcuum vtrocunq; inuento, comprehenditur ſimul & alter, cuius arcus duplex vſus eſt, isq; diuerſus in corrigenda vtraq; anomalia, ſicut dicetur.*

Motus apogæi.

Motus apogæi eſt arcus zodiaci, à principio Arietis ad apogæum planetæ, vt arcus o v. Anomalia eccentrici media, vel vt vulgò loquũtur, centrum medium eſt arcus zodiaci, ab apogæo planetæ ad epochen mediã centri epicycli, vt arcus κ v. *Et inuenitur hic arcus, ſi motus apogæi detrahatur de æquali motu longitudinis epicycli. Eſt enim æqualis motus longitudinis epicycli arcus zodiaci, à principio Arietis vſq; ad epochen mediam epicycli, id eſt, lineam medij motus epicycli, ſcilicet arcus o* κ, *& comprehendit arcum ſeu vtrunq; motum apogæi, & anomaliam eccentrici mediam.*

Anomalia eccentrici uera.

Anomalia eccentrici vera eſt arcus zodiaci, ab apogæo eccentrici ad veram epochen centri epicycli, vt arcus v ϖ. *Differentia horum arcuum eſt ipſa* προσθαφαιρέσις *eccentrici ſeu longitudinis, de qua dictum eſt.*

est, quæ adimitur anomaliæ eccentrici mediæ, itemq́; medio motui longitudinis, vbi ipsa anomalia fuerit minor hemicyclio, vt fiat anomalia eccentrici vera, & verus motus longitudinis epicycli: additur iisdem, vbi hemicyclium anomalia media superarit. Centro epicycli autem in apogæo eccentrici vel perigæo collocato, nihil interest inter anomaliam veram & mediam, nec distant puncta veræ & mediæ epoches, sed coëunt in vnum punctum. Inde discedente centro epicycli, disiunctis lineis, quibus hæc puncta demonstrantur, disiungi & puncta ipsa & differre incipiunt anomaliæ. Præcedit autē epoche media (id est, linea α κ,) epicycli in hemicyclio eccentrici priore, ab apogæo ad perigæū, sequitur vera linea, scilicet α ε π: quare differentia (id est, προσθαφαίρεσις) subtrahitur, vt conficiatur vera anomalia (arcus ν ϖ) & verus motus, (id est arcus verus ο π) longitudinis. In altero hemicyclio vera epoche præcedit, media vt α κ, sequitur: quare differentia additur, vt fiat anomalia eccentrici vera. Maximè disiunguntur in illis punctis, in quibus maximam προσθαφαίρεσιν contingere demonstratum est. Anomalia epicycli vel

SCHEMA PVNCTORVM, linearum, arcuum, περιφερειῶν in tribus superioribus Saturno, Ioue & Marte, secundùm hypothesin eccentrici & epicycli.



orbis

orbis vel παραλλάξεως seu commutationis, vel vt vulgò loquuntur, argumentum medium est arcus epicycli ab apogæo eiusdem medio ad planetam in epicyclo collocatum, vt arcus ζ θ. Anomalia epicycli seu parallaxeos seu commutationis vera, vel argumentum verum est arcus epicycli ab apogæo eiusdem vero, ad planetam in epicyclo, vt arcus η θ. Differentia inter vtranque anomaliam est arcus epicycli vtriq; apogæo vero & medio interiectus, & æquatio eccetrici antea vocabatur, vt arcus ζ η, qui arcus, sicut ostensum est, semper est sinus arcui zodiaci intercedenti veræ & mediæ epochæ centri epicycli, seu prosthaphæresi eccentrici. Est igitur vna & eadem προσθαφαίρεσις, qua & anomalia epicycli corrigitur, & adæquatur: & vna inuenta, cognoscitur simul & altera, sed vsus diuersus est. Nam cum in anomalia eccentrici, vel medio motu longitudinis adæquationis causâ προσθαφαίρεσις eccentrici additur, propter causas prædictas, anomaliæ epicycli mediæ detrahitur, hîc additur, eò quòd planeta in epicyclo ab apogæo in consequentia procedente, medium apogæum eodem planetam consequitur tantisper, donec media anomalia

Anomalia epicycli duplex

Differentia anomaliæ.

minor est: at verò dum in altero hemicyclio epicycli planeta versatur, id est, dum anomalia media excedit hemicyclium, præit apogæum verum, sequitur mediũ. Deniq; dum centrum epicycli est in apogæo vel perigæo eccentrici, nihil interest inter vtrunq; apogæum: inde discedente centro epicycli, in priore quidem hemicyclio præit apogæum mediũ, sequitur verum: in posteriore præit verum, sequitur medium.

Epoche uera.

Epoche vera planetæ est punctum zodiaci, quod demonstratur linea recta è centro mundi per centrum planetæ ad zodiacũ traiecta, quæ inde linea veri motus planetæ vocatur, vt linea $\alpha \vartheta \lambda$, *designans punctum* λ *epochen veram.*

Epoche media.

Epoche media planetæ est punctum zodiaci, quod demonstratur linea recta ex centro mundi per centrum epicycli eiecta ad zodiacum, quæ inde linea medij motus planetæ dicitur, vt linea $\alpha \varepsilon \pi$ *demonstrans in zodiaco mediam epochen planetæ in puncto* π. *Est itaq; vna & eadem linea veri motus epicycli et medij motus planetæ: itemq; eadem vera epoche epicycli & media epoche planetæ.*

Aequalis motus longitudinis.

Æqualis motus, scilicet longitudinis planetæ, est arcus zodiaci, simplex quidem ab initio Arietis stellati

lati orbis, compositus ab æquinoctio apparente ad mediam ἐποχὴν planetæ, vt arcus ο υ ϖ. Verus & apparens motus, scilicet longitudinis planetæ, est arcus zodiaci, simplex quidem ab initio Arietis stellati orbis: compositus ab æquinoctio apparente ad veram epochen planetæ, vt arcus ο υ λ, qui ostendit veram & apparentem motum longitudinis ab Arietis prima stella. Differentia horum arcuum in zodiaco est ipsa προσθαφαίρεσις anomaliæ, vel vt Copernicus loquitur παραλλάξεως seu commutationis, vel vt vulgò loquuntur æquatio argumenti: & arcui anomaliæ (η ϑ) in epicyclo semper congruit, sicut supra dictum est, vt arcus in zodiaco ϖ λ est προσθαφαίρεσις anomaliæ & parallaxeos.

Scrupulorum proportionalium & excessus in hac προσθαφαιρέσει anomaliæ corrigenda, idem est vsus in his tribus superioribus, & eadem ratio quæ in Sole & Luna. Nihil autem differunt epoche vera & media planetæ, cum planeta apogæum epicycli sui obtinet: inde planeta discedente, vt lineæ separantur, quorum vna per epicycli centrum, altera per planetæ centrum traijcitur, ita & puncta vtriusq; epo-

ches disiunguntur. Hæc ipsa autem προσθαφαίρεσις anomaliæ cum absoluta est, adiectione partis proportionalis, quæ de excessu pro ratione scrupulorum proportionalium elicitur, additur vero motui longitudinis epicycli prius inuento, vel ipsi anomaliæ veræ eccentrici, vbi anomalia epicycli æquata ab hemicyclio defecerit: adimitur iisdem vbi illa excesserit hemicyclium. Addita enim vero motui simplici longitudinis, vel detracta vbi opus est, producit veram planetæ distantiã à prima stella Arietis 8. orbis. Sed veræ anomaliæ addita vel detracta, constituit eiusdem planetæ veram ab apogæo suo distantiam. Quòd si illi arcui motus longitudinis vera insuper præcessio æquinoctiorum, huic autem verus apogæi locus ab æquinoctio apparente adiungatur, conficietur vera distantia planetæ ab æquinoctio apparente.

Προσθαφαιρέσεις Prutenicarum tabularum.

Προσθαφαιρέσεις in canonibus descriptæ Copernicis & Prutenicis, accommodatæ sunt planetis collocatis in apogæis eccentricorũ & epicyclorum, propterea excessus additus, continet differentiam inter minimas apogæas & maximas perigæas προσθαφαιρέσεις secundùm ordinem hemicyclij: & scrupula proportionalia

addita,

addita, oſtendunt diſtantiam centri epicycli à centro mundi.

Copernicus in tribus ſuperioribus etiam vtitur eccentrepicyclo, quem deſcribit circa magni orbis centrum, ſicut ipſe nominat ex hypotheſi motus terræ, in quo centro Solem reponit fixum, ſicut in eodem nos terram fixam ponimus. Spacia enim quæ ſunt inter centrum orbis magni et centra eorum eccentricorum, quos nos vocauimus eccentricos æquatoris, diſtribuit in partes 4. In punctorum has partes diſtinguentium tertio ab orbis magni centro conſtituit centrum eccentrici circumducentis epicyclum, & hæc linea ad ambitum eccentrici educta, deſignat ἀπόγειον, *& deſcribit epicyclum. In huius epicycli parte ſuperiore planetam in conſequentia, inferiore in antecedentia procedere ponit, ea lege, vt centro epicycli exiſtente in apogæo ſui eccẽtrici, planeta ipſe reponatur in perigæo ſui epicycli: & contra, centro epicycli in eccentrici perigæo verſante, planeta obtineat apogæum epicycli. Hac motuum ſimilitudine, planeta in epicyclo cũ centro epicycli in eccentrico pari tempore ſuas periodos abſoluit, & ſublatis æquationibus eccentricis, diuerſitas motus triũ ſuperiorum*

Eccentrepicyclus in ſuperioribus.

superiorum respectu orbis magni regularis est, & ex æqualibus componitur, epicyclus enim hoc modo assumptus, præstat vicem æquatoris eccentrici, & eccentricus super suo centro, & planeta in epicyclo ad centrum epicycli, à quo circumfertur, æquali tempore æquales describit angulos. Inæqualitas enim apparens omnis ad centrum terræ Copernico refertur: æqualitas ad centra istorum circulorum, quos singulis tribuit.

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΥΦΟΦΟ-*ρίας in tribus superioribus.*

AD datum igitur tempus collige ex canonibus mediorũ motuum primò æqualem motum Solis simplicem, & æqualem anomaliæ seu commutationis planetæ, qui reiectus ex Solis æquali simplici, relinquit æqualem motum longitudinis planetæ simplicem. Vel si hoc cupis leuari labore, excerpe rectà ex tribus distinctis canonibus planetarum triplices æquales eorundem motus, æqualem simplicem longitudinis planetæ, anomaliæ seu commutationis & apogæi. Deinde aufer ex æquali motu longitudinis motum

motum apogæi, cuius πραγματείας ratio manifesta est ex prædictis, et relinquetur anomalia media seu æqualis eccentrici, id est, distantia centri epicycli media ab apogæo eccentrici. Hæc immissa in canonem προσθαφαιρέσεων, suggeret mox prosthaphæreses eccẽtrici seu longitudinis, cum annexis scrupulis proportionalibus, quæ, vt dictum est, ostendunt, quantò propius centrum epicycli in hoc situ ad centrum mundi accesserit, quàm erat in apogæo. Inuentam hanc προσθαφαίρεσιν, si ipsa anomalia eccentrici fuerit minor hemicyclio, subtrahe cum ex ipsa anomalia eccentrici, tum ex medio motu longitudinis: aut contra adde, si excesserit hemicyclium, cum ad ipsam anomaliam eccentri, tum ad medium motum longitudinis, & prodibunt vera anomalia eccentrici, & verus motus centri epicycli, quæ serua. Eandẽ προσθαφαίρεσιν contrario modo, si anomaliæ eccentri addideris, deme ex anomalia epicycli seu commutationis: si abstuleris istinc, hîc adijce, vt fiat anomalia epicycli seu commutationis vera, id est, distantia planetæ in epicyclo ab apogæo vero. Hæc rursus anomalia veri epicycli seu commutationis immissa in canonem προσθαφαιρέσεων,

φαιρέσεων, exhibet prosthaphæreses anomaliæ seu parallaxeos cum adiuncto excessu, qui continet differentiam inter minimã apogæam, & maximam perigæam προσθαφαίρεσιν congruentem ad hunc arcum anomaliæ veræ. De hoc excessu pars proportionalis eruenda est pro ratione scrupulorum proportionalium prius inuentorum. Addita autem hæc pars proportionalis ad veram προσθαφαίρεσιν anomaliæ epicycli, absolutam hanc efficiet, quam quidem, si ipsa anomalia epicycli fuerit minor hemicyclio, adijce, si maior fuerit, detrahe. Adijcitur autem medio motui longitudinis planetæ, id est, vero motui centri epicycli supra inuento, vel detrahitur, vt constituatur verus motus planetæ, à prima stella Arietis 8. orbis. Anomaliæ verò eccentrici, id est, distantiæ centri epicycli veræ ab apogæo planetæ eodem modo adijcitur aut detrahitur, vt constituatur planetæ vera distantia ab eodem apogæo eccentrici. Quòd si ergo ad verum motum planetæ ab initio Arietis adiunxeris veram præcessionem æquinoctiorũ, vel ad eiusdem planetæ distantiam veram ab apogæo si accommodaueris motum apogæi ab æquinoctio apparente, conficies verum planetæ

locum

locum ab æquinoctio ad datum tempus. Et hæc de motu longitudinis trium superiorum dicta sufficiat.

THEORIA VENERIS.

ΦAINOMENA *in motu Veneris, quantũ ad vtrunq; motum longitudinis & latitudinis obliquum circulum, anomaliam longitudinis duplicem, et latitudinis anomaliam variatam, in genere eadem esse quæ triũ superiorum animaduersum est. Hoc tamen interest.*

Primò obseruatum est motũ longitudinis, cui prior & simplicior anomalia respectu partium zodiaci accidit, fieri tardissimum perpetuò ad idem cæli punctum, celerrimum itidem ad idẽ. Illud punctum tardissimi motus, quod est ἀπόγειον *eccentrici, Copernicus cum Ptolemæo constituit in parte 48. prim. 21. octaui orbis à prima stella Arietis: hoc, celerrimi motus, quod est perigæum eccentrici, in 228. parte, prim. 21. octaui orbis, contra Alphonsinorum annotata. Non mutatur itaq; apogæum Veneris, sicut in tribus superioribus, sed vno perpetuo cæli loco in-* 1.

co inhæret. Quare nec hypothesi circuli qui proferat apogæum in Venere opus est, sed ἐκκεντρότητος Copernicus, examinatis per doctrinam triangulorum obseruationibus, diminutam esse reperit vna parte quinta.

II. *Secundò, Venus motu longitudinis ita circumit zodiacũ, vt Soli perpetuò adhæreat, quod cum Mercurio cõmune, & à cæteris diuersum habet. Neque à Sole vltra præstitutos limites euehitur, sed circa hunc volutatur perpetuò, nunc in hanc, nunc in illam partem excurrit. Quare nunquam tam procul à Sole discedit, vt vel aduersum tueatur, vel alio vllo aspectus genere respiciat. Et medio motu longitudinis eodem prorsus tempore quo Sol zodiacum peragrat: propterea etiam motus medius longitudinis Veneris, à medio motu Solis non est disiunctus.*

III. *Tertiò, in alterius anomaliæ motu, quæ efficitur Soli collata, deprehenditur talis inesse ratio, quòd in eo congressu cum Sole, post quem mane ceu præcurrens Solem conspicitur, vnde & φώσφορος nominatur, & ἑώσφορος in occasu vespertino, motu tardiore in altero à quo illucescit vesperi, vnde & Hesperus nominatur, in*

natur, in occasu matutino citatiore cursu prouehi deprehenditur. De motu latitudinis infra dicetur. Propter anomaliam ergo primam & simplicem eccentricus anomaliæ epicyclum circumducit, propter alterã epicyclus vsurpatur, sicut in tribus superioribus, vtriusq; anomaliæ regulator statuitur eccentricus æquator, propter excursum & euagationem in latitudinem primam & simplicẽ, obliquus circulus, propter secundam et duplicẽ in obliquo circulo, epicycli dupliciter variata ἔγκλισις assumitur. Motus longitudinis æqualis diurnus & periodicus, quem toti systemati omnium circulorum circa centrum mundi, eccentrico vero anomaliæ circa centrum alterius eccentrici æquatoris tribuimus, idem est, vt dictum est, in Venere, qui Solis. Motus anomaliæ diurnus, qui est motus Solis in suo epicyclo, ἐκ hypothesi & obseruationũ collatione & examine partis est o. prim. 36. secund. 59. tert. 28. Quare absoluitur ἀποκατάστασις anomaliæ seu periodica huius conuersio diebus 583. horis 22. ferè, cum quadrante, id est, anno vno Ægyptio, diebus 218. horis 22. cum quadrante ferè. Et constituitur Venus in epicyclo ad ἀπόγειον ferri in conse-

quentia, ad perigæum in antecedentia, eodem modo, quo tres ſuperiores. Et hoc motu tum antecurrit Solem, tum conſequitur. Euagationes Veneris à Sole matutinæ maximæ ſunt partiū 46. prim. 47. Veſpertinæ partium 47. prim. 35. quas conſequitur centro epicycli collocato in apogæo eccentrici. Sed hos limites ſæpe non attingit, propter acceſſum centri epicycli ad centrum mundi propiorem, qui acceſſus, ſicut dictum eſt, etiam variat προσθαφαιρέσεις *in anomalia epicycli.*

Dimidia diameter epicycli Veneris partiū eſt 43. cum ſextante, qualium 60. dimidia diameter eccentrici habet. Eccentricus ergo anomaliæ circumducens epicyclum, motum inæqualem ſuper mundi & proprio centro, æqualem ſuper centro eccentrici æquatoris peragit, volutatus circa polos imaginarios, qui accedūt ad polos zodiaci, & ab iiſdem recedunt, propter motum latitudinis, de quo infra dicetur. Sic & epicyclus neq; ad mundi, neq; ad eccentrici, neq; ad proprium centrum facit προσγείωσιν *æquabilem, ſed ad idem centrum eccentrici æquatoris, ex quo deſignatur in ambitu epicycli apogæum medium. His igitur Venus & conuenit*

cum

cum tribus superioribus, & differt ab iisdem. Cætera eodem modo se habent, quantum ad genus attinet. Cum Sole Venerem communia habere manifestum est multa. Nam & periodico motu, seu tempore circuitus per zodiacũ cum Sole conuenit, & puncta epoches mediæ, vel lineæ medij motus planetæ, & προσθαφαίρεσιν eccentrici propemodum æqualem habet prosthaphæresi annui orbis Solis. Demonstrat enim Ptolemæus, eam habere distantiam rationem centri eccentrici æquatoris à centro mundi ad dimidiam diametrũ eiusdem, quam habet proportionem eccentrotes Solis ad dimidiam eccentrici Solis diametrum: & centrum eccentrici anomaliæ medium esse inter centrum mundi et centrum eccẽtrici æquatoris. Propter hanc proportionum similitudinem, si eccentricus æquator centrum epicycli Veneris circumduceret, sicut motum dirigit, nihil esset discriminis inter prosthaphæreses eccentrici Veneris & annui orbis Solis: hoc quia non fit, intercedit discrimen quoddam, sed exiguum. Cum enim in Sole maxima προσθαφαίρεσις sit partis 1. prim. 51. in Venere partium est 2. differentia prim. 9. est hodie, quæ Ptolemæo est triũ tãtùm.

Copernicus reiecto eccentrico circumferente epicyclum, cuius vicem præstat orbis magnus circa suum centrum, Venerem circumducens, interuallum inter centrum orbis magni et centrum, quod nos tribuimus eccentrico æquatori, quadrifariam æqualiter diuidit, & puncto huius sectionis tertio assumpto loco centri, describit paruum circulum, interuallo partis quartæ de tota distantia centrorum, et duos assumit eccentricos, eccentricum primum & immobilem loco eccentrici æquatoris, eccentricū secundum et mobilem seu eccentricum eccentrici, loco epicycli. Huius secundi eccentrici centrum ponit in ambitu parui circuli circumagi, ea lege, vt quoties terræ centrum inciderit in lineam absidum eccentrici Veneris, ipsum centrum eccentrici in puncto sui parui circuli existat, quod centro orbis magni proximum est: terra verò media in suo orbe inter vtraq; absida cōstituta, ipsum centrū eccentrici Veneris in puncto parui circuli à centro orbis magni remotißimè subsistat, atq; ad easdem partes secundùm ordinem signorum moueatur, quemadmodū & terra: sed ita vt duas reuolutiones in vna circuitione terræ peragat, quibus et antecedere, et sequi Solem videtur.

THEO-

THEORIA MERcurij.

IN Mercurij motu primùm hoc consideretur in genere, quòd eodem modo quo tres superiores & Venus, dum zodiacum motu longitudinis circumit anomaliam præ se ferat duplicem. Dum in hoc cursu ab ecliptica euagatur in latitudinem, tripliciter variat obliquitatem. Ergo quantum ad genus, non discrepat motus Mercurij, sicut et Veneris à tribus superioribus: quantũ ad speciem, differt plurimùm, & multò magis quàm Venus. Primùm enim quantum ad anomaliam primam & simplicem attinet, quæ est anomalia longitudinis, qua affici deprehenditur respectu diuersarum zodiaci partium, compertum est, quòd, quanquam in certo cœli puncto faciat minimas à Sole *digressiones Mercurius, in opposito tamen puncto non faciat maximas, etsi maiores minimis & maximas faciat in alijs duobus punctis, quæ ab illis minimarum digreßionum punctis in vtranq; distant integris quatuor dodecatemoriis. Ptolemæus punctum minimarum digreßionũ constituit in 10. parte Libræ, quo ex hypothesi &* Quæ sint in motu Mercurii consideranda.

apogæum eccentrici collocat, & perigæum eiusdem in 10. parte oppositi Arietis. Puncta maximarum digreßionũ reponit in decimas partes Geminorum et Aquarij. Copernicus suarum obseruationum tempore reperit punctum minimæ digreßionis Mercurij in parte 28. prim. 31. Scorpij: maximæ digreßionis puncta in parte 29. Cancri & Piscium. Hæc obseruatio præcipuè variat anomaliam primã & simplicem Mercurij, & præcipuam eiusdem à tribus superioribus & Venere discrepantiam efficit. Ex hac enim animaduersum est, primò punctum minimæ digreßionis, quod ex nostra hypothesi erit apogæum eccentrici æquatoris, et huius oppositum, & puncta intermedia maximarum digreßionum paulatim transferri in consequẽtia, & planetam propter tardißimum motum ad minimæ digreßionis punctum, oportere à terra abesse longißimè: rursus adduci ad terram hunc atque admoueri proximè oportere non ad punctum oppositum seu perigæum, vt in reliquis, etsi accedit in eo paulò propius quàm supremo, quod æstimatur ex motus acceleratione, sed in alijs duobus punctis, vbi motus apparet celerrimus. Ad hanc ergo primam anomaliam

liam explicandam, non satis fuit eccentricus vnus, vt in reliquis, sed duos assumi oportuit, vnum ἀκίνητον quem eccentricum æquatorem nominamus, cuius hîc alius vsus est quàm in præcedentibus: alterum eccentricum anomaliæ circumducentem epicyclum: vtriq; absides suas summam imamq;, & absidibus motum tribui singulis proprium ac certis legibus circumscribi ex obseruationibus oportuit. Eccentricus æquator itaq; is est, in cuius puncto remotissimo, quod est apogæum, Mercurius facit minimam à Sole digressionem: ad perigæum seu punctum proximum, maiorem quidem minima, sed non maximam: & in cuius punctis duobus distantibus vtrinque quatuor signis ab apogæo facit maximas digressiones. Eccentricus anomaliæ circumducens epicyclum is est, cuius motu & circumactu hoc accidere Mercurio statuimus, quod iam est expositum. Vt ergo congruant hypotheses cum phænomenis, tribui etiam absidibus eccẽtrici vtriusq; peculiarem motum necesse est. Absides quidem eccentrici æquatoris suo ponuntur circulo, qui in totius obliqui circuli planicie descriptus intelligitur, paulatim proferri secundùm ordinem signorum circa Eccentricus æquator.

mundi centrum æquabiliter & regulariter, super proprijs polis totius obliqui circuli, qui imaginarij sunt sicut in Venere, propter motum in latitudinem. Hoc motu ex 10. parte Libræ in partem 29. ferè Scorpij prouectum est. Absides eccentrici anomaliæ, cumq; his centrum ipsius eccentrici anomaliæ suo etiam ac peculiari motu constituuntur agitari, quo ab eccentrici æquatoris absidibus in partem vtranq; discedit ad certos ac præstitutos limites, atq; ad easdem reuertitur, nunc contra, nunc secundùm ordinē signorum. Centrū eccentrici verò in paruo circulo contra ordinem signorum circumagitur. Huius motus hypothesi præstatur hoc quod Φαινόμενα indicant, vt planeta sui eccentrici motu intra quatuor signorum interuallum à puncto minimæ digreßionis faciat digreßiones maximas, centro terræ proximas. Altera anomalia quæ Mercurio respectu Solis accidit, est, qua in occasu matutino & exortu vespertino celerius, in occasu vespertino & exortu matutino contra, tardius moueri deprehenditur, sicut Venus, & qua ijsdem legibus Soli adhæret, quibus Venus, ita vt cum illo zodiacum peragret pariter, nec discedat ab eodem vltra præfixos li-

xos limites, qui multò breuiore interuallo definiuntur in Mercurio, quàm in Venere. Nunquam enim 28. partem excedit. Huic anomaliæ explicandæ adhibetur epicyclus. Tripliciter variatam obliquitatem in motu latitudinis explicat, cum totius circuli Mercurij obliqua supra eclipticam inflectio, tum epicycli ad ipsum eccentricum duobus variata modis obliquatio, vt dicetur. Quòd ergo ἀνόμαλος φαντασία in motu longitudinis respectu partium zodiaci magis varia & multiplex obseruatur in Mercurio quàm reliquis, ideo plures ad hãc varietatem declarandam circulos assumi necesse fuit. In vniuersum autem totum obliquum circulum Mercurij & mundo ὁμόκεντρον, cogitetis dissectũ esse in quatuor circulos, qui ambitu suo centrum mundi includunt, & præter hos, in duos paruos circulos non includentes suo ambitu centrum mundi, quorum vnus epicyclus, centrum habet suum in ambitu eccentrici anomaliæ, & circum hoc ponitur planeta circumagi: alterum circellum nominabimus, quem describit motu periodico centrum eccentrici anomaliæ circa centrum, cuius distantia est à centro eccentrici æquatoris tanta, quanta

est distantia centri eiusdem eccentrici à centro mundi. Ex quatuor maioribus circulis duos eccentricos vocamus, vnum eccentricum æquatorem, alterum eccentricum anomaliæ, sicut dictum est: duos verò vocamus proferentes absides eccentricorum, quorum vnus absides eccentrici æquatoris promouet, alter absides eccentrici anomaliæ agitat motu reciproco, non circulari. Motum autem æqualem, vt in omnibus tribuimus toti systemati horum circulorum in planitie obliqui circuli Mercurij distinctorũ: φαινομένην verò anomaliam ipsis diuersis motibus diuersorum circulorum. Circulus ergo promouens absides eccentrici æquatoris describitur mundo ὁμόκεντρος, & circa mundi centrum ad polos proprios, eosq́; propter accessum totius obliqui circuli ad eclipticam & recessum motu quodam librationis, de quo dicetur inferius, imaginarios, & circa suum axem circumactus æquabiliter, paulatim transfert absides eccentrici æquatoris in consequentia, ea lege, vt partem vnam annis 63. percurrat, annuatim verò 20. vigesimæ vnius, partis vnius, id est, secund. 57. tert. 8. dietim tert. 9. quart. 23. conficiat æquabili progressu. Talem enim motum

apogæo

apogæo Mercurij tribuit Copernicus ex collatis suis obseruationibus ad Ptolemaicas. Periodum ergo absoluit annis 22680. Eccentricus æquator is est, ad cuius centrum fixum & immobile refertur æquabilis motus centri epicycli in eccentrico anomaliæ, & planetæ in epicyclo, sicut in tribus superioribus & Venere. Est itaq; secundùm sese immobilis & imaginarius, constitutus scilicet vt dirigat et exæquet apparentem anomaliā. Circulus agitans absides eccentrici anomaliæ, æquabiliter agitatur super centro parui circuli, quem describit periodica conuersione centrum eccentrici. Huius circuli motus, quia peculiaris est Mercurij, etsi aliquid cum Luna commune habet, peculiariter est explicandus. Mutationem absidum annuam eccentrici anomaliæ tribui Mercurio necesse fuit, propter Φαινόμενα, quæ dixi, quòd scilicet non in puncto opposito velocißimum motum habere deprehensum sit, sicut cæteri, sed in alijs duobus punctis, quæ à puncto tardißimi motus vtrinq; absunt quatuor signis. Vt igitur causa ostenderetur huius anomaliæ, tributus est motus absidibus eccentrici anomaliæ & centro eiusdem. Ita autem ordinat centra Ptolemæus

in

in Mercurio, vt terræ centro in linea apogæi, proximum faciat centrum eccẽtrici æquatoris, ex interuallo trium partium, talium, qualium 60. habet dimidia eiuſdẽ diameter. Secundo ab hoc loco collocet centrũ parui circuli, diſtantia à centro eccẽtrici æquatoris ſimiliter trium partium prioribus æqualium, à centro mundi vero ſex partium. Tertiò & ſummo loco reponat centrum eccentrici anomalie mobile, diſtantia à centro parui circuli trium, à centro eccentrici æquatoris ſex, à centro mundi 9. partium. Hoc centrum eccentrici anomaliæ vna cum abſidibus eiuſdem (quæ tria puncta in vna ſemper recta linea conſiſtunt) Ptolemæus vt dixi, conſtituit mobile, ita vt eodem temporis ſpacio deſcribat ambitum parui circuli, ſcilicet motu in antecedentia, ſeu contra ſeriem ſignorum, quo centrum epicycli circumactu eccentrici anomaliæ peruagatur zodiacũ. Cumq́ in vna recta linea conſiſtant centrum & abſides ſumma imaq́, centro moto, abſides etiã promoueri neceſſe eſt. Sed quia is circellus, quem deſcribit ſuo circuitu centrum anomaliæ, non includit ambitu ſuo centrum mundi, quod in Luna fit, ideo nunquam per totum zodiacum

circa

circa mundi centrum absides eccentrici anomaliæ aguntur, sed & ad interuallum certum, vt dicetur, remouētur ab eccentrici æquatoris absidibus, indeq́ ad easdem reducuntur, pro ratione discessus centri eccentrici in paruo circulo à linea apogæi & reditus ad eandem. In Luna centrum eccentrici mobile, describit paruum circulum circa mundi centrum: quare vt centrum ipsum eccētrici circa mundi centrū voluitur, ita absides totum circumeunt zodiacum, centri conuersione circumactæ. Cum ergo in Mercurio centrum eccentrici anomaliæ obtinet apogæum parui circuli, abest à centro mundi longißimè, scilicet interuallo partium 9. tunc verò & apogæum eiusdem eccentrici est cum apogæo eccentrici æquatoris: centro eccentrici anomaliæ discedente contra ordinem signorum ex altißima & à mundi centro remotißima sede sua, versus centrum eccentrici æquatoris & mundi, discedunt etiam absides eccentrici anomaliæ ab alterius eccentri absidibus, contra ordinem signorum, ea lege, vt summa absis ad centrum mundi accedat, ima ab eadem recedat, eousq́, donec centrum eccentrici anomaliæ in ambitu sui circelli inciderit in id punctum, in

quo

quo linea recta ex centro mundi educta, gibbũ eius circuli ambitum attingit. Tunc verò absides occupant limites maximi recessus sui ab alterius eccentrici absidibus, vltra quos nõ progrediuntur: sed centro eccentrici anomaliæ in ambitu sui circelli amplius descedente ad centrum eccentrici æquatoris, illo motu centri, reuocantur absides eccentrici anomaliæ ad absides eccentrici alterius secundùm ordinem signorum, ea lege, vt summa absis ad centrũ mundi accedat proximè, ima remoueatur longißimè: & centro eccentrici anomaliæ coniuncto cum centro eccentrici æquatoris, coniungantur etiam absides illius cum absidibus huius: & totum planum ecc\~etrici anomaliæ coêat cum toto plano eccentrici æquatoris in vnum circulum. Inde rursus paulatim assurgente centro eccentrici anomaliæ in ambitu circelli sui, absides huius remouẽtur ab illius absidibus secundùm ordinem signorum, ea lege, vt absis summa recedat à centro mundi, ima accedat, eò vsq; donec rursus inciderit centrùm eccentrici anomaliæ in punctum parui circuli, in quo ex altera parte oriẽtali linea recta ex centro mundi educta ambitum circelli attingit. Tandem reuertente

tente centro eccẽtrici anomaliæ ad altißimam ſedem ſui circelli, continuo aſcenſu, reuoluuntur etiam abſides alterius eccentrici anomaliæ, contra ordinem ſignorum, donec & centrum eccentrici, & ſumma abſis puncta maximæ ſuæ diſtantiæ, & ima abſis punctum proximi acceſſus ad centrum mundi occuparit. Peragiturq́ hæc progrediendi remediandiq́ viciſsitudo geminata, intra id tempus, quo planeta ipſe zodiacum circumit, id eſt, annuo ſpacio. Fit hic motus ſuper axe, qui axi zodiaci parallelus, tranſit per centrum circelli, & diurna agitatione tantum percurrit in zodiaco, quantus eſt medius motus diurnus Solis pro proportione, intra cuius periodum abſoluitur integra reſtitutio abſidum. Deſcribunt autem hoc reciproco motu apogæum quidem figuram ſchematis μηνοειδοῦς, perigæum ſchematis κογχοειδοῦς, ipſum verò centrum epicycli conuerſione eccentrici anomaliæ ſchema ὠοειδὲς, ſicut Luna deſcribit φακοειδὲς. Sed ad phænomena quomodo congruat hic motus, mox dicemus.

Eccentricus anomaliæ epicyclũ circumducit ſecundùm ordinem ſignorum æquabiliter circa centrum eccentrici æquatoris, conficiendo **Eccentricus anomaliæ.**

vno die

vno die tantum, quantus est æqualis motus diurnus Solis, & eodem tempore zodiacum obit motu æquabili quo Sol: sed inæqualiter circa proprium centrum & mundi centrum. Cuius apparentis inæqualitatis talis est deprehensa ratio, vt tardissimè quidem agitetur ad apogæũ eccẽtrici æquatoris, velocius aliquantò ad eiusdem perigæum, non tamen velocissimè, sicut in reliquis, sed plurimùm acceleret in duobus alijs punctis, quæ ab apogæo eccentrici æquatoris, sicut sæpe dixi, distant vtrinq; quatuor dodecatemorijs. Propter hanc causam & absidibus & centro eccentrici anomaliæ necesse fuit tribui motũ, quem exposui. Vt intelligatur ergo quomodo hæ hypotheses congruant ad φαινόμενα, accommodabimus motum centri epicycli in eccentrico anomaliæ, ad motum absidum & centri eiusdem eccentrici. Cum centrum epicycli occupat apogæum sui circuli, in quo longissimè abest à mundi centro, idq; ideo fieri ponitur, quod ibidem planetæ motus in zodiaco obseruatur tardissimus, centro epicycli motu sui eccentrici abducto ab apogæo eccentrici æquatoris, secundùm ordinem signorum, centrum eiusdem eccentrici anomaliæ ab apogæo sui circelli contra or-

tra ordinem ſignorum ſeſe demittit ad centrum eccentrici æquatoris, abſidibus contra ordinem ſignorum, apogæum quidem ſeſe ſubmittendo, & ad centrum mundi accedendo, perigæum verò ſeſe ab eodem remouendo. Quo fit, vt dum apogæum in partẽ aduerſam contorquetur contra ordinem ſignorum, perigæum itidem contra ordinem ſignorum in parte oppoſita ceu aſſurgendo occurrat, centro epicycli deſcendenti ſecundùm ordinem ſignorum.

Secundò, cum centrũ epicycli in conſequentia prouectum, quatuor zodiaci dodecatemoria percurrat, centrum eccentrici anomaliæ occupabit punctum contactus in ſuo circello occidentali, ſcilicet in quo linea recta ex centro mundi ad ambitum circelli ex parte occidentis ducta illum attingit: & centrum epicycli erit in linea à centro eccentrici anomaliæ, ſeu à puncto contactus occidentali per centrum eccentrici æquatoris eiecta ad ambitum ipſius eccentrici anomaliæ. Similes enim ponimus motus centri epicycli in eccentrico, & centri eccentrici anomaliæ in circello, ſed in partes contrarias. In hoc ſitu centri epicycli, & apogæum eccentrici in partem aduerſam contra ordinem ſignorum II.

ab apogæo eccentrici æquatoris distabit longissimè, quòd centrũ eccentrici anomaliæ amplius ad centrum eccentrici æquatoris descendendo redit ad lineam apogæi, & ipsum centrum epicycli erit terris proximum, neq; tamen collocabitur in perigæo alterutrius eccentricorum, sed vt dixi, in eo puncto eccentrici anomaliæ, quod designat linea recta ex centro eccentrici anomaliæ per centrum eccentrici æquatoris educta ad ambitum eccentrici anomaliæ. Hæc ordine demonstrabimus.

Primùm itaq;, quòd centrum eccentrici anomaliæ, cum incidit in lineam contingentẽ circellum vel punctum contactus, absit ab apogæo sui circelli triente totius ambitus seu 4. signis, manifestum est. Describatur enim centro β eccentricus æquator κζλμ, ζ sit apogæum, μ perigæum, linea apogæi sit ζδμ, inq; ea α sit centrum mundi, γ centrum circelli, in cuius ambitu centrum eccentrici anomaliæ circumagi ponimus, δ sit centrum eccentrici anomaliæ: & centro γ interuallo γδ vel γβ describatur circellus δεβ, ducaturq; à centro mundi α recta linea contingens circellum in puncto ε, quæ eijciatur vtrinq; ad puncta κ & λ, ad-

λ, adiungaturq́ recta linea ipsis γ & ε, & centro ε, interuallo, quod sit æquale ipsi βζ, dimidiæ diametri eccentri æquatoris, describatur eccentricus anomaliæ η ϑ. Talem enim habebit eccentricus anomaliæ situ͂, propter mutatum centri sui situm ex eo motu, qui tribuitur ei in ambitu circelli, ex puncto contactus ε, in quo statuimus centrum ccentrici, ducatur linea recta per centrum eccentrici æquatoris β, ad ambitum eccẽtrici anomaliæ in punctum η, & adiungatur linea recta punctis η & α. Dico quòd centrum eccentrici anomaliæ collocatum in puncto contactus ε, distat ab apogæo sui circelli δ quatuor signis in antecedentia, perinde vt centrum epicycli in zodiaco distat quatuor signis ab apogæo eccentrici æquatoris in consequentia. Quonidm enim ex centro γ educta est recta linea γε ad lineam contingentem λεκ in ipsum punctum contactus ε, ideo per 18. tertij, angulus γελ rectus est. Si itaq́ centro β, interuallo βγ vel βα describatur circulus, ambitus transibit per puncta γ & α, itemq́ per punctum ε, per conuersam 30. tertij: fiet enim γεα angulus hemicycli. Quare si adiungatur recta linea ad puncta β & ε, æqualis



erit $\beta\varepsilon$ ipsis $\beta\gamma$ & $\beta\alpha$, per 15. definitionem primi. Ideoq; per corolarium 15. propositionis 4. element. $\beta\varepsilon$ erit latus hexagoni intra circulum describendi, quod per 17. tertij obit sextantem de ambitu circelli. Reliquus igitur arcus de hemicyclio $\beta\varepsilon\delta$, nimirum arcus $\varepsilon\delta$ subtracto

tracto sextante, id est, arcu $\beta\varepsilon$ *erit triens: siquidē triens & sextans componunt semissem, seu dimidium circulum. Triens autem continet duodenarij quatuor partes. Qualium est itaq; totus ambitus circelli partium 12. talium est duarum arcus* $\beta\varepsilon$, *& quatuor talium arcus* $\delta\varepsilon$. *Rursus cum* $\beta\varepsilon$ *æqualis sit ipsi* $\beta\gamma$, *&* $\beta\gamma$ *ipsi* $\gamma\varepsilon$, *per 15. definitionem primi. Triangulum itaq;* $\beta\gamma\varepsilon$ *ἰσόπλευρον est, & idcirco etiam ἰσογώνιον. Æqualis est itaq; angulus* $\gamma\beta\varepsilon$ *angulo* $\beta\gamma\varepsilon$. *Sed angulus* $\beta\gamma\varepsilon$ *æqualis est angulo* $\eta\beta\alpha$, *per 15. primi. Quare per 13. eiusdem & communem sententiam, contiguus angulus* $\delta\gamma\varepsilon$ *æqualis est cōtiguo* $\zeta\beta\eta$. *Arcus ergo circelli* $\delta\varepsilon$, *qui obtenditur angulo* $\delta\gamma\varepsilon$, *similis est arcui eccentrici æquatoris, quem obit angulus* $\zeta\alpha\eta$, *per vltimam sexti, vterq; ergo triens est sui circuli. Cum itaque centrum epicycli quatuor signa emensum est, centrum eccentrici anomaliæ quatuor itidem percurrit in suo circello, et incidit centrum epicycli in lineam à centro eccentri anomaliæ per centrum eccentrici æquatoris eiectam ad ambitum ipsius eccentrici, nimirū in lineam* $\varepsilon\beta\eta$, *quæ cum sit partium 60. ex hypothesi, & pars*

eius, scilicet $\epsilon\beta$ *sit trium partiũ talium, qualium tota linea 60. Reliquum ergo* $\beta\eta$ *erit partium 57. & tantum distabit centrum epicycli in hoc situ à centro eccentri æquatoris. Manifestum est & hoc, quòd dum centrum eccentrici anomaliæ versatur in linea contingente circellum, apogæum eccentrici anomaliæ ab apogæo alterius eccentrici recessit longissimè, nec vltra dimoueri potest. Diameter enim eccentrici per centrum mundi transiens est linea* $\kappa\epsilon\alpha\lambda$, *designans apogæum in puncto* κ, *perigæum in puncto* λ, *in contactu duorum schematum irregularium, quorum alterum* μηνοειδὲς, *vt dixi, reciproco motu apogæi, alterũ* κογχοειδὲς *perigæi simili motu describitur. Vltra hanc lineam centrũ eccentrici nunquam effertur, sed circelli sui circumactu reducitur ad lineam apogæi eccentrici æquatoris. Quare nec termini lineæ vltra limites* κ *&* λ *excurrunt. At centrũ epicycli in hoc situ in puncto* η *terræ proximum esse ostendemus. Adiungatur enim ad* $\eta\alpha$ *linea recta, quæ continet distantiã centri epicycli à centro mundi in hoc situ centri epicycli & ipsius eccẽtrici anomaliæ. Quoniam itaque vbi peruenerit centrum eccentrici in suo circel-*

circello ex ε in β, ad ipsum centrum eccentrici æquatoris, centrum epicycli coëuntibus ipsis eccentricis ceu in vnum planum, tenebit punctum μ, vt dicetur. Erunt ergo æquales lineæ ε η & β μ, lineæ ex vno eodemq́ centro ad ambitum æqualium circulorũ. Sed æquales sunt etiam lineæ β ε & β α, ex hypothesi. His ergo ablatis, reliqua β η reliquæ α μ est æqualis, cum demonstratũ sit triangulum β γ ε esse ἰσόπλευρον. Continebit igitur per 32. primi γ β ε angulus duos trientes vnius recti. Quare totidem trientes vnius recti continebit etiam angulus η β α, qui æqualis est angulus γ β ε, per 15. primi. Et per eandem 32. primi in triangulo β α η reliqui duo anguli β η α & β α η continebunt 4. trientes vnius recti. Sed ex præcedentibus latus η β longius est latere β α. Quare per 8. primi, angulus β α η maior est angulo α η β, id est, maior est duobus trientibus vnius recti. Et ob eandem causam idem angulus β α η maior est etiam angulo α β η, vt pote maior duobus triẽtibus vnius recti. Per 19. ergo primi, latus η β longius est latere η α. Sed η β latus ostensum est esse æquale lateri α μ. Quare α μ latus maius est latere α η.

Continet autem $\alpha\,\eta$ distantiam centri epicycli à centro mundi, cum centrum eccentrici est in linea contingente, & $\alpha\,\mu$ continet distantiã eiusdem à centro mundi, & cum centrum epicycli est in perigæo eccentrici vtriusq;, & centrum eccentrici anomaliæ idem est cum centro eccentrici æquatoris. Ergo nõ in perigæo eccentrici centrum epicycli est terris proximum, sed in puncto η. Quod erat ostendendum. Est autem linea $\alpha\,\eta$ ex doctrina triangulorum partium 55. prim. 33. linea $\alpha\,\mu$ partium 57. Quòd autem in hoc proximo ad terram situ centrum epicycli non sit simul in perigæo alterutrius eccentricorum facilè patet, si adiungatur linea recta ad $\beta\,\lambda$ in eodem diagrãmate. Quoniam enim angulus $\zeta\,\beta\,\lambda$ maior est angulo $\zeta\,\beta\,\eta$, scilicet totus sua parte, sed $\zeta\,\beta\,\eta$ angulus æqualis est angulo $\delta\,\gamma\,\varepsilon$. Ergo maior est angulus $\zeta\,\beta\,\lambda$ angulo $\delta\,\gamma\,\varepsilon$. Si itaq; centrum epicycli esset in perigæo eccentrici sui, maiorem describeret angulum centri epicycli super centro eccentrici æquatoris, quàm centrum eccentrici anomaliæ super centro sui circelli. Sed describunt æquales angulos ex hypothesi. Patet ergo, quod erat demonstrandum.

Ex

Ex iisdem liquet etiam, quantus sit angulus γ α ε ad centrum mundi, vel arcus zodiaci, continens interuallum maximi recessus apogæi eccentrici anomaliæ ab apogæo eccentrici æquatoris. Quoniam triangulum γ β ε ἰσογώνιον est ex antea demonstratis, idcirco per 32. primi elementorum, angulus γ β ε continet duos trientes vnius recti, seu partes 60. Sed angulus γ β ε æqualis est duobus interioribus & oppositis β ε α & β α ε, qui partium sunt 60. & iisdem duo interiores anguli per 5. primi æquales sunt inter se: triangulum enim α β ε est ἰσοσκελὲς, vterq; igitur æqualium angulorum triens est vnius anguli recti, & propterea dimidium anguli γ β ε est partium 30. Tantus itaq; est etiã arcus in zodiaco interiectus apogæo vtriq; cum maximè distant.

III. *Tertiò, dum centrum eccentrici anomaliæ à linea contingente sui circelli deuoluitur vlterius ad centrum alterius eccentrici æquatoris, scilicet ex puncto ε in β, reuoluuntur apogæũ & perigæum eiusdem eccentrici ad absides alterius, secundùm ordinem signorum, et centrum epicycli, quod reliquum est conficit, vsq; ad perigæum eccentrici æquatoris: atque in eo motu*

paulatim rurſus remouetur à centro mundi lon gius, ſicut oſtenſum eſt. Cumq́ centrum eccentrici anomaliæ iungitur centro alterius eccentrici, plana etiam vtriuſq́ eccentrici coëunt, & velut intra vnam includuntur perimetrum, & abſides etiam ipſæ coaleſcunt, ac centrũ epicycli occupans perigæum ſui eccentrici, ſimul occupat perigæum alterius eccentrici æquatoris, nec citius peruenit ad perigæum ſui eccentrici, quàm alterius. Id enim ſi fieret, centrum epicycli ſuper centro eccentrici æquatoris deſcriberet angulum maiorem quàm centrum eccentrici anomaliæ ſuper centro ſui circelli, quod eſt contra hypotheſes, idq́ demonſtratu facile eſt. Sit enim, ſi eſt poßibile, centrum epicycli prius in perigæo ſui eccentrici, quàm alterius (ſcilicet eccentrici) vt in puncto ϱ, ducatur per centrum mundi α & centrum eccentrici anomaliæ σ linea recta, deſignans apogæum in puncto τ, perigæum in puncto ϱ in quo collocetur centrum epicycli, & adiungatur recta linea ipſis $\gamma\sigma$ & $\beta\varrho$. Per 8. ergo tertij, $\alpha\sigma$ longior erit quàm $\alpha\beta$, id eſt $\gamma\sigma$. Quare per 18. primi, angulus $\sigma\gamma\alpha$ maior erit angulo $\sigma\alpha\gamma$. Sed angulus $\beta\alpha\sigma$ maior eſt angulo $\alpha\beta\varrho$, per 16. primi, exterior

exterior interiore. Multò maior est itaq; angulus $\sigma\gamma\alpha$ angulo $\alpha\beta\varrho$. Quare & contiguus angulus $\delta\gamma\sigma$ minor est contiguo $\zeta\beta\varrho$, per 13. primi & communem sententiam. Velocius igitur centrum epicycli mouetur super centro eccentrici æquatoris, quàm centrum eccentrici anomaliæ super centro sui circelli, quod est contra hypotheses. Non itaque citius occupat centrum epicycli perigæum sui eccentrici quàm alterius. Quod erat ostendendum.

Quartò, cum discedit rursus centrum eccentrici anomaliæ à centro eccentrici æquatoris, ascendit in suo circello, & accedit ad alterum punctũ contactus oriẽtale: centrũ epicycli verò assurgens à perigæo, accedit ad alterum punctũ proximi sui ad centrum muudi accessus, & absides eccentrici anomaliæ discedunt ab alterius eccentrici æquatoris absidibus, ea rursus lege, vt cum centrum eccentrici anomaliæ incidit in lineã ex centro eccentrici anomaliæ, per centrum eccentrici æquatoris eiectam ad ambitum prioris eccentrici, in qua linea secundò proximè admouentur centro mundi absides: absides verò eccentrici anomaliæ abductæ ab alterius eccentrici absidibus motu in cõsequentia, IIII.

tia, denuò in maxima sunt ab iisdem eccentrici æquatoris absidibus distantia, quod ostendi iisdem demonstrationibus potest, quæ de priori hemicyclio exposita sunt. Tandem centro eccentrici anomaliæ à linea contingente reuertente ad apogæum sui circelli, redit ad apogæa eccentri vtriusq; centrum epicycli, & reducuntur ad primum situm absides eccentrici vtriusq;, ita vt cum centrũ eccentrici anomaliæ est in apogæo sui circelli, centrum epicycli simul occupat coniunctas absides summas vtriusq; eccẽtrici. Hæc est tota ratio anomaliæ Mercurij, animaduersa in motu longitudinis respectu partiũ zodiaci, & hoc modo explicata, hypotheses cum φαινομένοις cõgruere demõstrationes ostendunt. Absoluitur autem vterq; motus & centri eccẽtrici in suo circello, & centro epicycli in ambitu eccentrici anomaliæ spatio annuo, perinde vt Solis motus. Sed hoc interest, quòd centrum eccentrici anomaliæ cõtra ordinem signorũ, centrum epicycli secundùm ordinem fertur.

His ita explicatis, licet manifestè in quauis annua reuolutione Mercurij, quæ eadem est cũ conuersione Solis, vtriusq; eccentrici centra semel coire, scilicet cum centrum epicycli imas ab

sides

ſides vtrinſq; eccentrici occupat: et ſemel maximè diſtare, cũ idem centrũ epicycli ſummas eorundem eccentricorum abſides tenet. Liquet & hoc, centrũ epicycli reſpectu ſui eccentrici moueri velocius ad apogæum, tardius ad perigæũ, contra quàm in tribus ſuperioribus et Veneris: reſpectu zodiaci verò tardius ad apogæũ, velocius ad perigæum, idq; demonſtratu facile diagrammate deſcripto in hunc modum.



Liquet & hoc, quòd centrum epicycli Mercurij in quauis integra reuolutione bis percurrit circulos agitantes absides eccentrici anomaliæ, propter motum absidum reciprocum, & tamen semel tantùm est in apogæo sui eccentrici, & semel in perigæo, in quo discrepat à Luna. Cum enim centrum epicycli Lunæ bis peragret circulum circumagentem apogæum eccentrici in partem contrariam, bis etiam quouis mense reperitur in apogæo eiusdē eccentrici, bis in perigæo: in Mercurio etsi centrū epicycli bis percurrit circulum agitantē absides, tamen semel tantùm in apogæo est, semel in perigæo. Ratio diuersitatis est, quòd centrum eccentrici Lunæ circumiens centrum terræ totum peragrat zodiacum, & eodem circumducit secum absides: centrum eccentrici Mercurij contra nō describit ambitum circa mundi centrum, propterea absides non aguntur per totum zodiacum, sed reciproco motu vltra citraq; absides eccentrici æquatoris ad certos ac præstitutos efferuntur limites. Differunt autem inter se motu apogæum & perigæum eccentrici anomaliæ. Nam cum ad centrum parui circuli absides describant angulos æquales motu suo, fiunt anguli veri motus ad

tus ad centrum mundi inæquales, maior quidem is quem apogæum describit, minor quem perigæum. Idcirco & apogæi motus velocior est, perigæi tardior. Hæc de anomalia eccẽtri monuisse satis sit, in qua semper hoc sit in cõspectu, quòd epicyclus planetam circumducat, epicyclum eccentricus anomaliæ motu longitudinis per zodiacum, & quòd motus longitudinis æqualis in Mercurio idem sit cum æquali motu Solis, quantum ad diurnos medios motus attinet, & periodicos, & quòd Mercurius motu æquabili, eodem tempore percurrat zodiacum quo Sol.

DE HYPOTHESI EPICYcli, qua explicatur motus anomaliæ seu παραλλάξεως.

EPICYCLVS duobus agitatur motibus, vt in Venere, & tribus superioribus, vno in longitudinem, altero in latitudinem, qui dupliciter variatur, de hoc postea dicemus. Motus longitudinis epicycli, quem motum anomaliæ & παραλλάξεως seu commutationis & diuersitatis vocant, æquabilis est super centro

eccen-

eccentrici æquatoris, vehitq́ planetam in parte superiore ad apogæum in consequentia, in inferiore ad perigæum in præcedentia: quo positu congruere φαινόμενα cum hypothesibus demonstratio ostendit. Motu diurno conficit partes 3. prim. 6. secund. 24. tert. 14. Periodum vnam absoluit diebus 115. horis 21. prim. 5. Dimidia diameter epicycli est partium 22. cum semisse. Veneris 43. partiū, cum sextante, scilicet qualium diameter dimidia eccentrici vtriusq; est partium 60.

DE RATIONE MOTVVM Mercurij ad reliquos.

CVM Luna hoc conuenit Mercurius, quòd habet centrum eccentrici mobile, et consequēter ipsas etiam absides mobiles, quodq́ circulum absidum centrum epicycli Mercurij sui eccentrici agitatione annuo spatio bis percurrit. Sed hoc differt, quòd centrum eccentrici Mercurij non describit circellum circa mundi centrum, non descripti circelli ambitus includit centrum mundi, vt in Luna, sed describitur ambitus circelli peculiari centro extra mundi centrum:

centrum: idcirco nec absides eccentrici Mercurij totum peragrant zodiacum, vt absides Lunares, sed intra terminos certos ac destinatos huc illuc volutantur. Quapropter sicut centrũ epicycli Lunæ, propter motum centri eccẽtrici, menstruo spacio describit schema φακοειδὲς seu lenticulare, sic centrum epicycli Mercurij, vt diximus, ὠοειδὲς seu ouale. Cum tribus superioribus & Venere congruit Mercurius, quantum ad genus in motu longitudinis & latitudinis, et motu planetæ ipsius in epicyclo tardiore ad perigæum, velociore ad apogæum. Sed in motu secundùm longitudinem zodiaci differunt, quòd quanquam ad apogæũ sui eccentrici altißimus est, & motu tardißimus, tamen ad perigæum eccentrici nec terræ proximus est, nec motu velocißimus, sicut tres superiores & Venus, sed in alijs duobus punctis, quæ vtrinq; triente circuli ab apogæo eccentrici æquatoris distant, quod demonstratum est. Est & differentia, quantum ad mutuas sectiones peripheriarum vtriusq; eccentrici: in tribus superioribus enim & Venere mutuæ sectiones eccentricorum fixæ quidem non sunt, promouentur tamẽ motu tardißimo, eo ipso scilicet, quo apogæa

eorundem promouentur. Nam centrũ vtriusq; eccentrici, vt sæpe indicatum, in eadem recta linea consistit cũ mundi centro, & fiunt hæ mutuæ sectiones eccentricorum per 10. tertij element. in duobus punctis collocatis in linea recta, quæ lineæ augis insistens ad angulos rectos, in puncto quod medium est inter vtriusq; eccentrici centra, pertingit vtrinq; ad ambitum eccentrici anomaliæ, idq; per 4. primi elementorum. Definitionem circuli & hypothesin æqualitatis eccentrici vtriusq; demonstratu planum est. In Mercurio res aliter se habent. Cum enim centrum eccentrici anomaliæ euagetur extra lineam absidum eccentrici æquatoris, ea ratione, vt circum quoddam punctum lineæ apogæi fixum, quod medium est inter centrum eccentri æquatoris & centrum eccentrici anomaliæ, describat circellum motu contra ordinem signorum: ideo necesse est has ipsas sectiones in Mercurio perpetuò loco moueri cõtra ordinem signorum. Semper enim recta linea in mutuas eccentricorũ sectiones pertingens, transibit per medium lineæ rectæ à centro eccentrici æquatoris ad centrum eccentrici anomaliæ productæ, & quidem ad angulos rectos. Tunc autem centrum

trum epicycli Mercurij occupabit mutuas sectiones eccentricorum, cum ab apogæo eccentrici æquantis recesserit partibus 58. cum triente, motu medio. Et in eo situ abest à centro terræ partibus 61. talibus, qualium 60. habet dimidia diameter eccentrici. Nam, vt dictum est, maxima distantia Mercurij apogæi à centro mundi partiū est 55. prim. 33. perigæi part. 57. Si verò centrum eccentrici anomaliæ fixum esset, sicut in tribus superioribus & Venere, tunc Mercurius cōstitutus in perigæo, abesset à centro terræ partibus 51. detractis scilicet de dimidia diametro eccentrici versus perigæum partibus 9. quæ dimidiæ diametro ad constitutionem lineæ apogæi accedunt versus apogæum.

ANALOGIÆ MOTVS PLAnetarum omnium ad motum Solis.

SINGVLI planetæ suis quibusdam & certis legibus Solis motui sunt annexi, ita vt Sol videatur esse moderator & gubernator motuum cœlestium omnium, & planetis ceu dictare & præscribere leges motuum, quas violare illis nō licet. In Luna eccentricus epicyclum

circumagens, & circulus absides proferens ex hypothesi ea lege mouentur in partes diuersas, vt si centrũ epicycli Lunæ sit extra absides, epoche media Solis semper versetur in medio inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici, & in omni coniunctione Lunæ cum Sole coëunt in vno cæli puncto epoche media Solis, epoche media Lunæ & apogæum eccentrici Lunæ. In oppositione è aduerso obijciuntur media epoche Solis, media Lunæ epoche, & apogæum eccentrici eiusdem. In dimidiationibus sit centrum epicycli Lunæ in perigæo, corniculata vero Luna & ἀμφίκυρτ⊙ teneat puncta mediocris transitus. Tres superiores respiciunt Solem, primò tempore periodico anomaliæ seu motus planetæ in epicyclo, ita vt in omni coniunctione teneant apogæa suorum epicyclorum, in oppositione perigæa, & periodi anomaliæ ac longitudinis, id est, conuersiones eccentricorum & epicyclorum è hypothesi iunctim adæquent periodos Solares. Secundò qualitate motus epicyclorum in longitudinem & latitudinem. Motu longitudinis, quia apogæi in consequentia, perigæi in antecedentia feruntur: motu latitudinis, quia apogæi & perigæi aliam habent latitu-

latitudinem, aliam rurſus cum ſunt in punctis mediocris tranſitus epicyclorum, ſicut dicetur. Duo planetæ inferiores, Venus & Mercurius conueniunt cum Sole, Venus quidem tempore periodico motus longitudinis ſeu ex hypotheſi eccentrici, & vniuerſim, toto motu longitudinis medio à medio motu Solis ſimplici non diſcrepat, et veſpertina apogæum epicycli obtinens fertur in conſequentia, matutina perigæũ poſsidens in antecedentia repit: Mercurius tempore periodico cum motus longitudinis ſeu eccentrici anomaliæ, tum circuitu centri eccentrici anomaliæ & reciproca agitatione abſidum eccentrici. Annuo enim ſpacio hæ conuerſiones omnes abſoluuntur, & vt in Venere vniuerſim medius motus longitudinis Mercurij non differt à medio motu Solis ſimplici. Secundò quòd veſpertinus in ſuo epicyclo habet apogæũ, perinde vt Venus matutinus perigæum. In omnibus itaque planetis conſiderari neceſſe eſt præcipuè medium motum Solis. In Luna quidem propter motum apogæi, vel motum longitudinis Lunæ à Sole, qui duplicatus vt dictum eſt, motum apogæi oſtendit, per quem προσθαφαίρεσιν centri vel ſecundi epicycli elicimus.

In tribus superioribus ad cognoscendam distantiam planetæ à medio apogæo epicycli, id est, ad anomaliam mediam cognoscendam, vel potius ad anomaliam planetæ vtranq; eccentrici, & epicycli, quarum arcus ostendimus esse similes. Deniq; in duobus inferioribus, idem est medius motus longitudinis ipsorum cum medio motu Solis. Præterea & hoc considerandũ est, quòd minimos habent epicyclos planetæ, qui à medio Sole distant maximè, vt extremi duo Saturnus & Luna: maiores habent qui hos extremos proximè sequuntur Iupiter et Mercurius: maximos, qui medio Soli sunt proximi, idq; propter diuersas conuersiones seu ἀποκαταστάσεις *anomaliæ, quæ planetis respectu Solis accidit. Tardißimè enim omnium Sol Martem assequitur, citius Iouem, multò citius Saturnum: & ex inferioribus tardißimè omnium ad Solem Venus reuoluitur, citius Mercurius, citius vtroq; Luna, propterea tardiore motu epicyclos suos conficere ponuntur planetæ qui Soli sunt proximi, velociore remotiores, celerrimo remotißimi, & citius inferiores quam superiores, Luna citius quàm Saturnus, Mercurius citius quàm Iupiter, Venus citius quàm Mars.*

Vocabulo-

SCHEMA OSTENDENS
orbes & centra in Theoria Mercurij.

Vocabulorum quibus designantur puncta, lineæ, motus, περιαφαιρέσεις *epocharum, arcuum & angulorum, quorum vsus est in calcu-*

latione motus Mercurij, eadem prorsus est ratio, & vsus idem in canonibus Copernici & Prutenicis, qui in tribus superioribus & Venere, propterea noua repetitione nulla hic opus est.

De motu Planetarum in longitudinem, pars Secunda.



T planetas & luminaria non media inter mundi polos incedere via, sed ferri ac decurrere sub extremo cœlo motu obliquo, circa polos alios, à mundi polis diuersos, & suo quidem ac proprio singulos perpetuò, obseruationum consensu certum est. Propter hanc causam artifices obseruationum ductu,

ductu, planetarum iter in cælo obliquo transuersoq́ positu definierũt, cum latitudine versus polos vtrinq́ extensa, quæ ceu designatis metis concluderet & coërceret excursus & euagationes omnes omnium. Hoc iter zodiacum appellarunt, eoq́ comprehenderunt omnes omniũ planetarum obliquos circulos, quos vocarũt λοξοὺς κύκλους. Metas autem & limites huius lati circuli hoc modo definierunt. Primò qua via Sol incederet, et ad quas metas ab æquatore efferatur, atq́ vbi resisteret cursu retorto, deniq́ quæ sit illius circuli, quem annuo cursu describeret λοξότης ad æquatorem medium, explorarunt: et in hac cõsideratione animaduerterunt, quouis anno Solem bis transire æquatorem, & ab his punctis discedentis Solis digreßiones ab æquatore æstiuas pares esse hybernis, minimas minimis, maximas maximis. Vnde ratiocinati sunt, in eodem semper Solem sese continere itinere, neque ab hoc exorbitare. Hunc Solis sub cælo incessum respectu medij æquatoris & polorum mundi obliquum, vocarunt Solis obliquitatem & declinationem, quam maximam esse comprehenderunt partium 23. prim. 52. sed non inuariabilem, de qua re postea dicetur. Circu-

lum autem, cuius ceu vestigia hoc incessu obliquo Sol designat, & λοξὸν κύκλον simplicem, & respectu latitudinis zodiaci κύκλον διὰ μέσων, circulum per medium signorum vocarunt, inde quòd hunc circulum statuerunt medium, quo latitudo zodiaci dirimeretur in duas partes æquales, quarum vtraq; partibus 8. constaret, & altera à medio hoc circulo in boream, altera in austrum extenderetur. Solis iter postquam inuestigassent, & notassent simplicibus inclusam metis, attẽderunt cæterorum motus, quos vbi comperissent, interea dum zodiacum obeunt, nec Solis inhærere vestigijs, nec Solis exemplo in vno eodemq; se cõtinere limite (Luna excepta) sed vagari hinc inde longè obliquiore varietate, ordinata tamen & non incerta. Hoc igitur cum animaduertissent, euagationes cæterorum omnium obliquas respectu Solis, ad viam Solis velut canonem et normam, sicut Solis obliquitatẽ ad medij æquatoris normam direxerunt & examinarunt, vocaruntq; has euagationes eorum atq; excursus à via Solis κινήσεις κατὰ πλάτος, id est, motus in latitudinem, ad discrimen alterius motus in longitudinẽ zodiaci, eò quòd interea dum circumeunt

Κίνησις κατὰ πλάτος.

eunt zodiacum, metiendo amplitudinem ambitus illius secundùm longum, nõ in eodem plano perpetuò procedunt, sed ab hoc excurrũt versus alterutrum polorum, metiendo etiam latitudinem eiusdem, quam ex planetarum euagationibus à media via Solis definierunt vtrinq; partibus octonis, & vniuersa latitudo zodiaci fit partium 16. vnde segmenta partium zodiaci Ptolomæus τμήματα *vocauit. Reliquarum etiam stellarum loca ad eandem viam Solis retulerunt, et accommodarunt, ductis magnis circulis per eclipticæ polos, & stellarum loca, vocaruntq;* μῆκος *seu longitudinem stellæ, locum quem in zodiaci longitudine, à certo principio æstimata, vt pote à principio Arietis octaui orbis, vel æquinoctio apparente teneret.* πλάτος *verò distantiam eiusdem ab ecliptica versus alterutrum polorum eius. Ab hac latitudine distinxerunt eam, quam vocarunt stellæ declinationem. Est enim stellæ declinatio distantia eius ab æquinoctiali, et numeratur in circulo magno per polos mundi seu æquatoris, & verum stellæ locum descripto, quem linea recta ex centro mundi per centrũ stellæ eiecta designat.* πλάτος *seu latitudo stellæ est distantia eius à cir-*

à circulo Solis seu ecliptica, quæ numeratur in circulo magno descripto per polos eclipticæ & verum locum stellæ. Cumq; tam ecliptica quàm æquator diuidant cœlum in duo hemicyclia æqualia, quarum vnum boreale est, alterum austrinum, quæ à media ecliptica dissident in boream stellæ, latitudinem borealem, quæ in meridiem, austrinam, & planetæ cum à medio Solis itinere discedunt in septentrionem, latitudinem borealem, cum in meridiem, austrinam habere dicuntur. Sol latitudinem nullam habet, quòd suo incessu describit terminũ, à quo latitudines omnes æstimantur: cæteri planetæ à via Solis omnes discedunt, sed non vno modo.

DE LATITVDINE LVNÆ.

LVNAM animaduersum est quouis mense bis occupare planum eclipticæ, & ab his punctis recedentem paulatim remoueri ab ecliptica, donec ad interuallũ partiũ quinq; destiterit inuariabiliter, crescente scilicet interuallo ab ecliptica, & decrescente ordinatè, pro ipsius vel à punctis illis in quibus eclipticã

tenet

tenet recessu, vel ad eosdem accessu. Ob hanc ab ecliptica euagationem attributus est Lunæ eccentricus obliquus, de cuius obliquo super eclipticam inflexu fit, vt sese mutuò planum huius obliqui eccentrici Lunæ et planum eclipticæ intersecent, cuius intersectionis seu inclinationis mutuæ planorum angulus est partium quinque, perinde ac se mutuò ecliptica & æquator intersecant, cuius intersectionis angulum metitur maxima Solis declinatio. Hanc latitudinem Ptolemæus vocat ἔγκλισιν, *ab inclinatione mutua planorum obliqui eccentrici Lunæ & eclipticæ. Sicut autem puncta mutuæ sectionis eclipticæ & æquatoris vocantur æquinoctialia, & puncta eclipticæ ab æquatore longißimè dissita vocantur solstitialia* τροπικὰ, *sic puncta mutuæ intersectionis planorum Solis & Lunæ vocantur* σύνδεσμοι, *id est nodi, Ptolemæo & Plinio commissuræ absidum, quorum alter* σύνδεσμος ἀναβιβάζων, *id est, nodus euehens vel caput Draconis, alter* σύνδεσμος καταβιβάζων *seu nodus deuehens & cauda Draconis vocatur. Maximæ latitudinis puncta vocantur* πέρατα *seu termini, quorum qui ab ecliptica in boream distat, boreus limes* πέρας βόρειον,

qui in

qui in austrum, limes austrinus dicitur, πέρας νότειον. Venaberis autem veram latitudinem Lunæ per verum motum latitudinis eiusdem immissum in canonem latitudinũ. Verum motum latitudinis autem conficies, si à medio motu latitudinis προσθαφαίρεσιν primi epicycli deduxeris, cum anomalia æquata fuerit hemicyclio minor, vel adiunxeris eidem cum illa maior fuerit.

DE LATITVDINE TRIVM superiorum.

TRES superiores dupliciter suas ab ecliptica euagationes variare artifices deprehenderunt. Primùm enim scrutati sunt vbi nam essent, & quantum ab ecliptica distarent extremi limites boreæ latitudinis, quos inuenit Ptolemæus in Saturno quidem circa principium Libræ, distantia ab apogæo sui eccentrici 50. partium contra seriem signorum: in Ioue itidem circa principium Libræ distantia ab apogæo sui eccentrici 20. partium secundùm seriem signorum: in Marte verò circa finẽ Cancri, propemodum in apogæo sui eccentrici. Copernicus

pernicus nostris temporibus eiusdem latitudinis septentrionalis excursus reperit, Saturni quidem in 7. Scorpij, Iouis in 27. Libræ, Martis in 27. Leonis, sicut & apogæa mutata inuenit. Secundò has ipsas euagationes annotarunt variari in congressu cum Sole et diametro eiusdem. Soli enim oppositos & ἀκρονύχους compererunt longius excurrere ab ecliptica, quàm in vllo alio situ, in hemicyclio quidem boreo in boream, austrino in austrum. Hinc conclucluserunt, sicut in longitudinis, sic in latitudinis motu duplam accidere differentiam tribus superioribus, vnam respectu diuersarum zodiaci partium in prædictis punctis extremorum limitum, alteram respectu Solis. Illam igitur hypothesi eccentrici, hanc ὑποθέσει epicycli explicarunt. Quantum ad priorem, eccentricũ quem tribuerunt singulis respectu eclipticæ fecerunt obliquum, sicut in Luna, ea lege & conditione, vt ab ecliptica in duobus oppositis punctis intersecaretur, quæ Ptolemaus συνδέσμους vocat ἀναβιβάζοντα καὶ καταβιβάζοντα: duobus alijs ab eadem ecliptica maximè distaret, quæ πέρατα vocat, vno inclinatus in boream, quod est πέρας βόρειον, altero in austrum, quod est πέ-

ϱας νότειον. *Hæc & interſectionum, & maximæ inclinationis eccentricorum puncta transferuntur paulatim in conſequentia, eodem cum abſidibus motu. Angulus autem inclinationis planorum eccentricorum & eclipticæ in Saturno eſt partium 2. prim. 27. in Ioue partiũ 1. prim. 24. in Marte partium 1. Quantum igitur attinet ad hanc inclinationem plani eccentricorum ad planum eclipticæ, diſtant planetæ plurimum ab ecliptica, centro epicycli motu eccentrici delato ad alterutrum extremorum limitum, boreum vel auſtrinum: eſtq́ hæc inclinatio fixa. Rurſus centro epicycli conſtituto in nodis, carent hac latitudine, & in toto hemicyclio eccentricorum boreo centrũ epicycli ad ſeptentrionem, in oppoſito ad meridiem ab ecliptica fertur. Quantum ad alteram in latitudine differentiam attinet, quæ ab habitudine ad Solem dependet, epicyclum, quem in Luna propter ſimplicem latitudinem includunt plano eccentrici, ad eum modum, vt ab eo in neutram nutet partem, illum igitur in trium ſuperiorum eccentricis obliquè locant, ita vt duabus poſitis diametris epicycli, vna abſidum, quæ per centrum epicycli & abſides ſummam imamq́ tranſit, al-*

ſit, altera quæ huic in iiſdem centris tranſuerſum inſiſtit ad angulos rectos in eodem plano. Illam abſidum diametrum, cum ſuperiore medietate epicyclorum in qua ſunt apogæa, conſtituerunt nutare introrſum intra eccentrici & eclipticæ planum: hanc cum inferiore medietate, in qua ſunt perigæa, extrorſum à plano eclipticæ & eccentrici. Ob eam cauſam, quòd tres ſuperiores in perigæis epicyclorum ab ecliptica maximo interuallo diſiungi compertum eſt. Huius ἐγκλίσεως epicycli ad planum eccentrici talis eſt tradita ratio ab artificibus, propter φαινόμενα: planum epicycli nunquam iungitur plano eccentricorum, vt in Luna, ſed ab hoc perpetuò ſuper diametro tranſuerſa, quam vocant diametrum mediocris tranſitus, ſeu diametrum longitudinum mediarum epicycli, quæ vt diximus, ad alteram abſidum diametrum epicycli perpetuò in eodem plano exiſtit perpendicularis, inclinat. Hæc inclinatio non eſt fixa, vt prior eccentrici ad eclipticam, ſed vagatur vltra citráq́, tali lege, cum centrũ epicycli motu ſui eccentrici occupat nodum euehentem, diameter abſidũ epicycli omnis mutationis ſeu inclinationis expers, conſiſtit in plano eccentri-

corum, ipſum verò epicycli planum iungitur plano eclipticæ. Inde diſcedente centro epicycli, diameter abſidum epicycli incipit paulatim recedere à plano eccentrici, ſuper diametro longitudinum mediarum, ita vt epicycli medietas, quæ perigæũ eſt, inflectatur in eam mundi plagam, in quam epicycli centrum cum eccentrico vergit: altera in qua eſt apogæum, retorqueatur introrſum verſus eclipticam, eò vſq, donec centrum epicycli motu eccentrici deflectatur ad limitem boreum maximæ latitudinis eccentrici. Inde verò recedente centro epicycli, reflectitur paulatim diameter abſidũ ad planum eccentrici, donec centro epicycli adducto ad nodum deuehentem, rurſus diameter abſidum planum eccentrici occupat, et planum epicycli plano eclipticæ applicatur, ſicut ad nodum euehentem: interea tamen maximè à plano eccentrici declinante diametro longitudinum mediarum inuerſione obliqua, vt nunquam planum epicycli à plano eccentrici concludatur. Sic per alterum hemicyclium eccentrici auſtrinum idem fit eadem lege. Propter hanc vagam diametri abſidum in partem vtranq, ab eccentrico euagationem, anguli inclinationis plani epicycli ad planum

planum eccentrici variant. Est enim angulus inclinationis epicycli ad eccentricum in Saturno partium 4. cum semisse, in Ioue 2. cum semisse, in Marte 2. cum quadrante, scilicet quando centrum epicycli alterutrum terminorum boreum vel austrinum obtinet. Sed his angulis respondent inæquales arcus latitudinum, ob diuersam planetarũ motionem à mundi centro. In Saturno cum centrum epicycli terminũ boreum, planeta verò apogæũ epicycli obtinet, latitudo planetæ est partium 2. prim. 3. cum est in perigæo planeta, latitudo est partium 3. prim. 3. septentrionalis. Contra cum centrum epicycli alterum oppositum terminum austrinum possidet, & planeta est in apogæo epicycli, latitudinem habet partium 3. prim. 5. cum in perigæo partium 3. prim. 1. austrinam. In Ioue similiter, cum centrum epicycli est in termino boreo, planeta verò in apogæo epicycli, latitudinem habet partis 1. prim. 6. cum in perigæo partium 3. prim. 5. septentrionalem. Contra cum centrum epicycli est in termino austrino, & planeta in apogæo epicycli, latitudinem habet partis 1. prim. 4. cum in perigæo partium 2. prim. 8. austrinam. In Marte cum centrum e-

picycli habet terminum boreum, & planeta est in apogæo epicycli, latitudinem habet partis 0. prim. 5. cum in perigæo, partium 4. prim. 21. borealem. Contra cum terminum austrinum habet, & planeta apogæum tenet, latitudinem habet partis 0. primor. 2. cum in perigæo partium 7. primor. 30. austrinam. Ex his liquet, quòd axis super quo fit conuersio epicycli in longitudinem, centro epicycli in nodis constituto, sit parallelus axi eclipticæ, eò quòd plana epicycli & eclipticæ iungantur. Quare cũ axes suis planis insistant perpendiculariter per 6. vndecimi, erunt paralleli. Manifestum est & hoc, quòd planetæ corpus, centro epicycli extra nodos versante, si decurrat per superiorem epicycli medietatem versus apogæum, consistat intra plana eccentrici & eclipticæ: si per inferiorem versus perigæum, planum eccentrici fit medium inter planetæ corpus & eclipticam. Et latitudines trium superiorum boreales erunt, à nodo euehente, vsq; ad nodum deuehentem per terminum borealem, ascendentes, dum planeta ascendit in suo epicyclo, descendentes, dum vice versa in suo epicyclo idẽ descendit: austrinæ verò erunt latitudines à nodo deuehente ad no-

dum

dum euehentem, per limitem austrinum, & ascendentes quidem, quando in suo epicyclo planeta ascendit, descendẽtes autem, quando idem descendit. Descendit autem planeta in suo epicyclo ex eo tempore, quo Sol ab eius coitu discedit usq; ad positum ἀκρόνυχον, quando Soli ex diametro obijcitur, ascendit reliquo tempore à positu acronycho usq; ad σύνοδον. Hæc est tota varietas duplicis latitudinis trium superiorum, huius demonstrationem petant studiosi à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico.

DE CALCVLO LATITVDInis planetarum trium superiorum.

CVM duplex sit latitudo trium superiorum, altera eccentrici, altera epicycli ex hypothesi, duo in tabulis Prutenicis canones habentur, in quorum priore anomalia eccentrici æquata suppeditat scrupula proportionalia, in posteriore anomalia commutationis seu epicycli æquata suppeditat latitudinem ipsam, de

qua eruta pars proportionalis congruens scrupulis proportionalibus, ostendit latitudinē quæsitam, quæ in Saturno, quando coæquata anomalia eccentrici maior est partibus 40. & minor partibus 290. austrina est, per reliquas verò anomaliæ partes borea. In Marte idem canon suppeditat & scrupula proportionalia & latitudinem, quæ an sit borea vel austrina, indicat ἐπιγραφή.

DE LATITVDINE DVORUM inferiorum Veneris & Mercurij.

VENEREM & Mercurium obseruarunt artifices alijs quibusdam modis excurrere ab ecliptica, certa tamen lege seruata ad absides medias summas & imas. Nam in punctis mediarum absidum, cum distant centra epicyclorum ab apogæis eccentricorum, vel planetæ ab apogæis epicyclorum quadrante circuli integro, deprehēderunt eos respectu zodiaci quidem latitudinis omnis expertes cōsistere in ipsa ecliptica, respectu Solis autem, si simul sunt in suis epicyclis apogæi circa emersionem vespertinam,

tinam, vel occultationem matutinam, Venerem maximè boream, Mercuriū maximè austrinum videri. Contra si sunt perigæi in suis epicyclis, quando vesperi occultantur & emergunt matutini, Venerem austrinam, Mercurium borealem conspici. In altero opposito puncto mediarum absidum cum distant ab apogæis eccentricorum dodrante, seu 270. partibus contra, Venerem apogæam in suo epicyclo austrinam, Mercurium apogæum borealem: & vice versa, Venerem perigæam in epicyclo borealem, Mercurium perigæum austrinum videri. Rursum si sunt in apogæis eccentricorum centra epicyclorum, artifices inuenerunt Venerem matutinam in latitudine borea, vespertinam in austrina: Mercurium contra matutinum in austrina, vespertinum in borea latitudine. Cum in opposito perigæi loco sunt, repererunt Venerem matutinam in austrina, vespertinam in borea: Mercurium verò matutinum in borea, vespertinum in austrina latitudine. Atq; in his locis vtriusq; inuenerunt Veneris ab écliptica euagationem boream semper esse maiorem austrina eiusdem: contra austrinam Mercurij inuenerunt semper maiorem

quàm boream eiuſdem. Inde duplicem latitudinem in his duobus, & vniuerſim triplicem ſunt ratiocinati. Primam quæ in medijs abſidibus accidit, quam λόξωσιν Ptolemæus vocat, ſeu obliquationem, vulgò reflexionem epicyclorum. Alteram quæ in ſummis imisq́ abſidibus epicyclorum accidit, quam ἔγκλισιν epicyclorum et inclinationem nominat. Tertia quæ his coniuncta, vocatur ἔγκλισις eccentricorum, vulgò deuiatio, quæ ſummis imisq́ abſidibus eccentricorum & punctis inter has medijs contingit, & Veneri ſemper eſt borealis, Mercurio auſtrina. Inter hos quatuor terminos alternatim inuicem commixtos, creſcunt & decreſcunt latitudines horum duorum planetarum.

Quomodo triplex differentia in latitudine Veneris & Mercurii ab artificibus sit explicata.

Hanc triplicem in latitudine Veneris & Mercurij differentiam hypotheſi eccentricorum & epicyclorum artifices explicarunt in hunc modum: eccentrico tribuerunt poſitum obliquũ vt in tribus ſuperioribus, ea lege, vt ab ecliptica interſecetur in duobus punctis oppoſitis, quæ nodorum appellatione, vtrinq́ ad apogæo & perigæo eccentrici ipſorum diſtant quadrante circuli ſeu 90. gradibus, duobus alijs punctis eccentrici ab ecliptica maximè diſsidẽtibus, quæ non differunt

differunt ab apogæis et perigæis eccentricorum, suntq; hæc puncta in Venere fixa, in Mercurio mobilia, sicut de apogæis supra dictum est. Hemicyclia autem eccentricorum, quæ nodis distinguuntur, Ptolemæus discernit κατὰ τὸ ἀφαιρετικὸν καὶ προσθετικὸν ἡμικύκλιον, *in quorum altero* προσθαφαιρέσεις *longitudinis seu eccentrici abijciuntur, in altero adijciuntur, vt declaratum est supra. Cum autem, vt diximus, borea Veneris ab ecliptica euagatio semper sit maior quàm austrina, Mercurij contra austrina semper sit maior borea, tribuerunt eccentricis horum planetarum præter motum obliquum in longitudinum motum librationis, vt inclinatio eccentrici ad eclipticam, quam vulgò deuiationẽ nominant, non sit fixa quemadmodum in tribus superioribus, sed mutetur continuè, plano eccentricorũ accedente ad planum eclipticæ, & deinde recedente alternatim.*

Illius librationis talis explicatur ratio. Cum centrum epicycli obtinet nodum euehentem, planum eccentrici planetæ vtriusq; statuitur iungi plano eclipticæ, & intra ambitum eiusdem comprehendi: discedente inde centro epicycli, medietas eccentrici quæ epicyclum vehit, inci-

Dd v

pit deflectere paulatim à plano ecliptica, in Venere quidem boream versus, in Mercurio in austrum: opposita inclinatur in partem oppositam, in Venere in austrum, in Mercurio in boream, eò vsq; donec centrum epicycli peruenit ad limitem maximæ deuiationis eccentrici, qui idem est cum apogæo, angulus autem maximæ inclinationis eccentrici ad eclipticam, in Venere quidem est, prim. 20. in Mercurio prim. 90. et arcus maximæ deuiationis Veneris est prim. 10. Mercurij prim. 45. Inde retorquente cursum centro epicycli, & alterum nodum deuehentem occupante, planum eccentrici rursus plano eclipticæ applicatur. Rursus centro epicycli proficiscente à nodo deuehente ad alterum limitem deuiationis maximæ in medietate eccentrici inferiore, vicißim inclinante sese plano eccentrici ad planum eclipticæ, medietas quæ epicyclum excipit, in Venere in boream paulatim accedit, in Mercurio in austrum: & sic consequenter, vt propter hanc vicißitudinem accessus & recessus eccentrici ad planum eclipticæ, Venus semper sit ex parte boreali eclipticæ, Mercurius ex parte australi, quantũ ad ipsum eccentricum. Nunquam enim centrum epicycli

Veneris in austrum, nec Mercurij in boream transfertur. Absoluitur autem hæc recessus & accessus eccentrici vicissitudo eo tempore, quo conuersio centri epicycli ad eiusdem eccentrici circumactum per zodiacum, id est, annuo spatio. Et propter hunc ipsum motum librationis eccentrici, quo huc illuc nutat, videtur Veneri & Mercurio addendus esse adhuc vnus circulus ὁμόκεντρος mundo, reliquos includens, cuius motu prædictæ deuiationis librationes peragantur, adductione plani eccentrici ad eclipticam, & vicissim eiusdem remotione. Reliquam vniuersam varietatem euagationis in latitudinem declarant per hypothesin epicycli, cui tribuerunt deflexionem à plano eccentrici geminam & distinctam, quarum vnam ἔγκλισιν, id est, inclinationem epicycli ad eccentricum, alteram λόξωσιν, id est, obliquationem nominant, seu vt vulgò loquuntur reflexionem. Εγκλισις *fit ijs medietatibus epicycli, quas mediæ eiusdem absides definiunt inclinantibus sese ad planum eccentrici, super axe traiecto per epicycli centrum & puncta mediarum absidũ, quam inclinationem consequitur, vt diameter absidum epicycli summæ imæq; planum eccentrici*

trici secet & recedat & declinet ab eccentrico absis summa cum superiore epicycli medietate versus vnã, ima cum inferiore medietate versus alteram & oppositam partem. Hæc inclinatio tali est ratione φαινομένοις accommodata, vt cum centrum epicycli motu eccentrici sistitur in apogæo eccentrici, seu superiore limite maximæ deuiationis, diameter absidum epicycli in neutram nutet partem à plano eccentrici, vt absides ipsi in plano eccentrici contineantur, adeoq; nulla fit epicycli ἔγκλισις. Discedente verò centro epicycli ab apogæo eccẽtrici seu superiore limite maximæ deuiationis, diameter absidum epicycli incipit se inclinare à plano eccentrici, ea lege, vt summa absis epicycli in Venere versus septentrionem, in Mercurio austrum versus sese inflectat ab eccentrico, ima in vtroq; versus oppositum, augeturq; hæc inclinatio continue, donec centrum epicycli quadrantem circuli ab apogæo eccentrici emensum, occupat ipsos nodos seu puncta ipsa zodiaci & eccentrici, quæ tunc, vt dictum est, velut coëunt & coalescunt in vnum circulum. In eo enim centri epicycli situ, inclinatio epicycli, quod ad duas medietates supremam & imam attinet, maxima

maxima est, quæ inde discedente centro epicycli versus perigæum eccentrici paulatim decrescit & minuitur, donec in ipso perigæo eccentrici prorsus euanescat, diametro absidum reducta ad planum eccentrici, vt rursus in neutram vergat partem. Ita in toto priore hemicyclio eccentrici, ab apogæo eiusdem ad perigæum absides summæ epicyclorum distant ab eccentrico, in Venere quidem in boream, in Mercurio in austrum: & imæ versus oppositum. In altero posteriore eccentrici hemicyclio contrarium fit. Ascendente enim rursus paulatim centro epicycli à perigæo ad apogæum, diameter absidum epicycli denuò incipit sese inclinare extra planum eccentrici transuersum illud ceu incidens, ita vt summa absis epicycli Veneris in austrũ, Mercurij in boream tendat: imæ absides vtriusq; in aduersum, augescente scilicet inclinatione continuè vsq; ad accessum centri epicycli ad alterum nodum, vbi rursus coëuntibus planis circuli Solis & eccentricorum, maxima fit inclinatio, sed apogæo Veneris distante in austrum, Mercurij in boream. Inde verò decrescente eadem inclinatione continuè, donec reuoluto ad apogæum eccentrici centro epicycli, retrahatur

trahatur diameter absidum epicycli ad planum eccẽtrici, omni inclinatione cessante. Atq; hæc est inclinationis epicycli ad planum eccentrici vicißitudo congruens φαινομένοις.

Λόξωσις obliquatio. *Obliquatio seu reflexio, quam λόξωσιν vocat Ptolemæus, fit ijs etiam medietatibus epicycli sese extra planum eccentrici inflectentibus obliquè, quas absides summæ imæq; definiũt, & per medium secant puncta mediarum absidũ, diametro illarũ, quæ diametro summæ imæq; absidũ insistit ad angulos rectos, sese transuersim intorquente, ita vt planum eccentrici secet super diametro summæ imæq; absidum, & medietas epicycli sinistra, seu prima seu orientalis, in qua planeta ab apogæo descendit in vnam, altera dextra seu occidentalis seu præcedens, seu secunda in alteram vergit partem, velut obliquata. Huius obliquitatis ex obseruationum iudicio talis est descripta ratio φαινομένοις congruens, vt cum eccentrici ad eclipticam inclinatione, id est, cum deuiatione crescat ac decrescat proportione, sitq; nulla obliquitas seu reflexio, cum nulla est deuiatio eccentrici: & maxima sit obliquitas, cũ maxima est deuiatio eccentrici. Centro epicycli collocato in nodo ascendente,*

ascendente, ipsa diameter mediarum absidum epicycli consistit in plano eccentrici, neque extrorsum nutat, estq́ nulla prorsus obliquatio epicycli, sicut & nulla deuiatio eccentrici. Accedente centro epicycli ad apogæum eccentrici, paulatim intorquetur ad latus diameter mediarum absidum, ea lege, vt medietas sinistra seu orientalis vergat in Venere ad septentrionem, in Mercurio ad austrum: opposita sese vertat ad partem aduersam. Fitq́ maxima obliquatio cum centrum epicycli apogæum eccentrici, simúlque limitem deuiationis maximæ superiorem occupat. Inde sese remouente centro epicycli, diameter mediarum absidum paulatim replicatur ad planum eccentrici, cui & iungitur, cum peruenit centrum epicycli ad nodum deuehentem. In altera medietate eccentrici contrarium fit. Accedente enim centro epicycli ad perigæum eccentrici, rursus quæ fuerat eccentrico applicata diameter mediarum absidum, paulatim sese intorquet, ea lege, vt medietas epicycli sinistra seu orientalis in Venere petat austrum, in Mercurio boream, opposita medietate tendente in aduersum, eò vsque, donec centro epicycli in

perigæo eccentrici constituto, distent maximè puncta mediarũ absidum à plano eccentrici, & inde paulatim reuocentur, vt redeant ad eccentricum, interea dum centrum epicycli reuertitur ad nodum euehentẽ. Ptolemæus vt ostendat, quomodo in cælo fiant hæ ἐγκλίσεις et λοξώσεις epicyclorum, addit illis κυκλίσκους seu circellos, de quorum vsu studiosi ipsum videant Ptolemæum & commentatorẽ eius Theonem. Est autem angulus inclinationis planum epicycli ad planum eccentrici ad mundi centrũ in vtroque Venere et Mercurio partiũ 6. cum triente. angulo huic diuersæ latitudines congruunt. Venus enim centro epicycli ipsius in alterutro nodorum constituto, si ipsa in epicyclo sit apogæa, latitudinem habet partis vnius, si perigæa partium 6. cum triente. Mercurius eodem modo centro epicycli eius collocato in alterutro nodorum, si ipse sit apogæus, in epicyclo latitudinem habeat vnius partis cum dodrante: si perigæus, 4. partium ferè. Angulus obliquationis seu reflexionis plani epicycli ad planum eccentrici in Venere sine notabili diuersitate ad summam imamq́ absidem est partium 5. in Mercurio ad partes quinq́, in apogæo accedit semissis partis vnius.

tis vnius. Quare maxima obliquatio in vtraq; planeta est partium duarum cum semisse. Ex his manifestum est, quòd inclinatio eccentrici et obliquatio epicycli congruunt, crescunt simul & decrescunt, & simul etiam euanescunt, & sunt maximæ. Sed inclinatio epicycli ad eccentricũ contrario modo se habet, augetur illis decrescentibus, & augescentibus illis decrescit, & nulla est cum illæ sunt maximæ. Centro enim epicycli collocato in nodis, nec inclinatio est vlla eccentrici, nec obliquatio epicycli, sed inclinatio epicycli ad eccentrum maxima. Contra centro epicycli absides eccẽtrici obtinente, inclinatio epicycli nulla est, sed obliquatio epicycli & eccentrici inclinatio maximæ sunt: propter obliquationem autem epicycli in his duobus inferioribus, axis traiectus per puncta mediorum absidum nunquam fit parallelus plano eclipticæ, sicut in tribus superioribus. Has ergo hypotheses congruere φαινομένοις, sicut initio exposita sunt, collatio ostendit, & conuincunt demonstratio atque obseruatio.

NVMERATIO LATITVdinis horum duorum planetarum, Veneris & Mercurij.

CVM triplex ſit latitudo Veneris & Mercurij, tres diſtincti etiã ſunt ad eas inueſtigandas conditi canones, in quorũ ſingulis latitudines ipſæ explicãtur, & adiuncta ſunt ſcrupula proportionalia, quæ ſeruiunt veræ latitudini eruendæ. Inueſtigaturus igitur latitudinem alterutrius duorum inferiorum, excerpe ſcrupula proportionalia per anomaliam eccentri, latitudinem ipſam per anomaliam epicycli ſeu cõmutationis, hoc obſeruato, vt ex quo canone deſumpſeris ſcrupula proportionalia, ex eodem depromas etiam latitudinem, quæ qualis ſit, boreá ne an auſtrina, oſtendit ἐπιγραφή. Deinde de ſingulis latitudinibus accipe partes proportionales congruentes ſuis ſcruplis proportionalibus, quòd ſi latitudines omnes fuerint vel auſtrinæ, vel boreæ, coniunge eas, vt fiat vera latitudo planetæ: ſi fuerint affectiones diuerſæ, duas eiuſdem affectionis coniũge, vt vel tertia ex his reijciatur, vel ſumma ambarum ex tertia. Relinquetur enim latitudo quæſita, quæ

ſemper

ſemper nomen retinet illius latitudinis, à qua ſubtractio facta eſt, vt ſi à borea latitudine fit ſubtractio, quod relinquitur, boream latitudinem indicat: ſi ab auſtrina, auſtrinam.

De ijs phænome NIS QVÆ DEPREHENdunt*ur accidere planetis ratione anomaliæ vtriuſq, cum illius quæ ad zodiacum refertur, tum alterius quæ pendet à Sole, inter ſe collata, ſuntq́ propria quinq planetis.*

Pars Tertia.



VINQVE planetis, (quos ſolos inter planetas ſtellas vocant & ἀςέρας, cum Solem & Lunam nominent Φωςῆρας & lumina) proprium eſt, quòd in medio curſu longitudinis quo zodiacum obeunt,

interdum progredi & incitari secundùm ordinem signorum, ποιοῦντες ὑπολειπτικὴν φαντασίαν, cum & ὑπολειπτικοὶ vocantur, vulgò directi: interdum regredi seu retroferri contra ordinem signorum καὶ ἀναποδίζειν, ποιοῦντες τὴν προηγητικὴν φαντασίαν, cum quidem & προηγητικοὶ καὶ ἀναποδίζοντες vocantur, vulgò retrogradi: interdum velut represso & inhibito cursu, videntur insistere, τὴν τῶν στηριγμῶν ποιοῦντες φαντασίαν, cum στηρίζοντες vocantur, vulgò stationarij. Horum φαινομένων causas veteres Mathematicos duplicibus, iisq́ diuersis hypothesibus explicasse, Ptolemæus author est, lib. 12. magnæ compositionis, vbi & Apollini Pergæi meminit, cuius adhuc extant chronica. Priores epicyclum constituerunt in homocentro, qui epicyclum secundùm ordinem signorum prouolueret, à quibus Ptolemaica ratio non multum discrepat. Posteriores excluso epicyclo, solum vsurparunt ἔκκεντρον. Ptolemæus vtriusq́ repudiatis, suam secutus rationem, epicyclum cum eccentro coniungit. Dictum est autem supra, duplicem anomaliæ φαντασίαν quinq́ planetas præ se ferre, dum motu longitudinis zodiacum circumeunt, quarum vna hypothesi

Planetæ ὑπολειπτικοί.

Προηγητικοί.

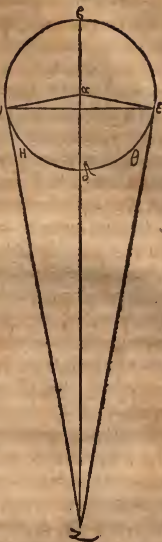
Στηρίζοντες.

thesi eccentrici, altera epicycli explicatur. Eccentricus epicyclum vehit in consequentia perpetuò, epicyclus planetam circa suum centrum agit, in parte superiore secundùm ordinẽ signorum, in inferiore contra ordinem. Duæ sunt itaq; epochæ & duæ lineæ veri motus, vna epicycli in eccentro, altera planetæ in epicyclo: illa perpetuò in consequentia progreditur, hæc planeta per superiora epicycli decurrente, fertur in consequentia: eodem volutato per inferiora, retronititur in antecedentia. Cum itaq; vtraq; linea veri motus in consequentia procedit, planeta directus: cum linea veri motus planetæ plus emetitur regressu in antecedentia, quàm linea veri motus epicycli progressa in cõsequentia, retrogradus: cum paria emetitur spacia vtraque linea in partes oppositas, id est, cum in consequentia tantum procedit linea epicycli, quantum repetit in antecedentia planeta, apparet stationalis. Quod cum bis fiat, punctum primæ stationis vocatur, in quo planeta & desinit progredi in consequentia, & primò insistit. Secundæ stationis punctum vocatur, in quo planeta à regressu primùm insistit. Si itaq; planeta tantùm in epicyclo moueretur, eccentro ipso ma

nente fixo, id eſt, centro epicycli vni ſemper zodiaci loco adhærente, tunc planeta reuera videretur reſiſtere in duobus punctis epicycli, quæ ſunt ad lineas à centro mundi epicyclum contingentes. Nam circa illas partes epicycli tanquã recta linea potius aſcendere videretur & deſcendere, quàm progredi & regredi. Propter motum autem centri epicycli accidit, vt videatur inhibere curſum in alijs duobus punctis, quæ ſunt perigæo epicycli propiora, quàm contactuum puncta, ſemper tamẽ æqualiter diſtant illa à perigæo, vt ipſa contactuum puncta. Et vocatur arcus προηγήσεως epicycli arcus, à puncto primæ ſtationis per perigæum ad punctũ ſtationis ſecundæ. Arcus ὑπολήψεως ſeu directionis, alter arcus à puncto ſecundæ ſtationis per apogæum ad primæ ſtationis punctum. Quòd autem puncta ſtationũ à perigæo & conſequenter ab apogæo diſtent æqualiter, manifeſtũ eſt. Deſcribatur enim centro α epicyclus β γ δ ε, β ſit apogæum, δ perigæũ, ζ ſit centrum mundi. Agatur à centro mundi ζ per puncta abſidis vtriuſq; epicycli & centrum eiuſdem linea recta, ζ δ α β, & ducantur ad epicyclum ab eodem puncto ζ vtrinq; lineæ contingentes ζ γ

& ζ ε,

& ζε, quibus ad puncta contactus γ & ε adiungatur linea recta γε, & connectatur αγ & αε. Dico ergo arcus γδ & εδ esse æquales. Quoniam enim ex hypothesi lineæ ζγ & ζε epicyclum attingunt, et à centro epicycli α ad puncta contactus sunt eductæ lineæ αγ & αε: itaq; per 18. tertij elementorum, anguli αγζ & αεζ sunt recti. Sed per quintam primi, anguli αεγ & αγε sunt inter se æquales. Si itaq; ab æqualibus angulis æquales auferantur, reliquus angulus ζγε reliquo ζεγ erit æqualis, id

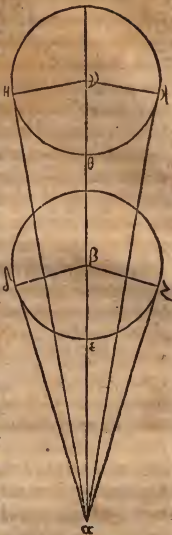


est, lineæ contingentes inter ſeſe. Quare per 8. primi, et angulus $\epsilon\alpha\zeta$ *æqualis eſt angulo* $\gamma\alpha\zeta$, *ſuntq́ ad centrum epicycli. Igitur per 26. tertij, arcus* $\gamma\delta$ *arcui* $\epsilon\delta$ *est æqualis. Etſi autem planeta nō in ipſis contactuum punctis inſiſtere videtur, ſed aliquantò inferius, tamen illa ipſa inferiora puncta ab his contactuū punctis æqualiter diſsident, ob eamq́ cauſam etiā à perigæo, & cum hemicyclia ſint æqualia, etiam ab apogæo. Quod erat demonſtrandum.*

Creſcunt autem & decreſcunt arcus curſus directi & regreßionis propter quatuor cauſas. Prima cauſa est mutatio ſitus centri epicycli accedentis ad terram, & recedentis ab eadem, motu eccentrici, quo vehitur, vnde fit, vt idem planeta tantò habeat viciniora puncta ſtationum vero perigæo ſui epicycli, quantò minus centrum epicycli abeſt à perigæo eccentrici. Sit enim centrum mundi α, *ex quo educatur linea recta* $\alpha\beta\gamma$, *in qua aſſumptis centris diuerſis* β *&* γ *deſcribantur epicycli æquales, ſcilicet inæqualiter diſtantes à mundi centro, propior epyciclus* $\delta\epsilon\zeta$ *centro* β *deſcribatur, remotior* $\eta\vartheta\kappa$, *centro* γ, *& ab eodem centro* α *ducantur lineæ contingentes vtrinq́ ad ambitū vtri-*

uſq́

usq; epicycli, ad propiorem quidem lineæ α δ & α ζ, ad remotiorem lineæ α η & α κ, & adiungantur ad puncta contactuũ remotioris epicycli ex centro eius lineæ γ η, & γ κ, propioris verò lineæ β δ & β ζ, sitq; perigæum remotioris ϑ, ε propioris epicycli. Dico ergo puncta η & κ in remotiore epicyclo lõgius abesse à perigæo, quàm δ & ζ in propiore. Quoniam enim lineæ α δ & α η contingunt epicyclos, & ad puncta contactuũ à centris epicyclorum sunt eductæ rectæ lineæ γ η & β δ: anguli ergo β δ α &



γηα sunt recti & inter se æquales. Itaq; per 32. primi & per communem sententiam, reliqui ηγα & γαη æquales sunt reliquis δβα & βαδ. Sed angulus βαδ maior est angulo γαη per 21. primi. Reliquus ergo ηγα reliquo δβα est maior. Quare per 26. tertij arcus ηθ maior est arcu δε, & punctum η longius distat à perigæo θ in remotiore epicyclo, quàm punctũ δ à perigæo ε in propiore. Quod erat ostendendum. Eodem modo idem ostendetur de reliquis punctis κ & ζ, & de alio quocunq; situ diuerso æqualium epicyclorum.

Traduntur autem arcus ab apogæo ad punctum primarum stationum, cum centrum epicycli summas imasue aut medias absides eccentri-

	Satur. G.	M.	Iouis. G.	M.	Mart. G.	M.	Vene. G.	M.	Merc. G.	M.
Apogæum	112.	45.	124.	5.	157.	28.	165.	51.	147.	14.
Absis media	114.	8.	125.	38.	163.	9.	167.	8.	145.	4.
Perigæum	115.	29.	127.	11.	169.	9.	168.	21.	144.	40.

ci obtinet tanti. &c. Id est, si centrũ epicycli Saturni teneat apogæum eccentrici, et planeta videatur insistere, aberit ab apogæo vero epicycli

partibus

partibus 112. prim. 45. id est, citra perigæum verum epicycli partibus 67. prim. 15. Eodem modo si medias absides teneat centrum epicycli, & planeta videatur insistere, dissidebit ab apogæo epicycli partibus 114. prim. 8. citra perigæũ epicycli partibus 64. prim. 31. Eodem modo se res habet in Ioue, Marte & Venere: in Mercurio ratio dissimilis est: dum enim centrum epicycli apogæum æquatoris eccentrici obtinet puncta stationum ab apogæo epicycli absunt partibus 147. prim. 14. à perigæo epicycli partibus 32. prim. 46. Circa medias absides verò distant eadem puncta stationum à perigæo partibus 34. prim. 56. Quando verò centrum epicycli ab apogæo triente circuli abductum, terris proximum sit, distant illa puncta à perigæo epicycli partibus 35. prim. 31. Ita augetur distantia punctorum contra quàm in alijs planetis centro epicycli terris appropinquante, quæ distantia rursus centro epicycli collocato in perigæo eccentrici, diminuitur, vt sit tantum partium 35. prim. 25.

Secunda causa variationis punctorum stationalium est diuersa magnitudo epicyclorum. Nam vt supra dictum est, Saturnus agitur minimo epicyclo, Iupiter paulò ampliore, adhuc

maiore

maiore Mercurius, quem superat epicyclus Martis, & omniũ maximus est Veneris. Ideóque etiam puncta stationum, sicut præmissa tabella declarat, in Saturno maximè distant à perigæo, minus in Ioue, adhuc minus in Mercurio, omnium minimè aliàs in Venere, aliàs in Marte. Dimidia diameter epicycli Martis habet dimidias diametros terræ 4085. Iouis 2743. Saturni 2298. Veneris 571. Mercurij 51. Sed hæc simplex & absoluta quantitas epicyclorum hoc in loco respicienda non est, sed potius proportio, quam diameter dimidia epicycli vniuscuiusq; habet ad dimidiam diametrum sui eccentrici, quæ quidem proportio à Ptolemæo explicata est. Exempli gratia. Dimidia diameter epicycli Veneris est partium 43. cum sextante, qualium 60. dimidia diameter sui eccentrici habet. At in Marte dimidia diameter epicycli est 39. partium cum semisse, qualium 60. est dimidia diameter eccentrici ipsius. Ideo per 8. sexti element. epicyclus Veneris habet maiorem proportionẽ quàm Martis, vterq; ad suum eccentricum. Vnde pronunciamus epicyclum Veneris maiorem epicyclo Martis, cũ simpliciter & absolutè ipsos inter se epicyclos consi-

considerando, sine collatione eccentricorũ, Martis epicyclus sit maior. Quod ergo dicitur de magnitudine epicyclorum hoc in loco, intelligi debet de proportione epicyclorum ad suos eccentricos, à quibus continẽtur & circumducuntur, cuius proportionis ratione Veneris epicyclus omnium maximus est, secundo loco Martis. Quòd autem in maiore epicyclo puncta stationum sint propiora perigæo epicycli, in minore remotiora, ostendemus. Sit centrum mundi α, *maior epicyclus sit* $\beta\gamma\delta$, *minor* $\eta\kappa\epsilon$. *sitq; vterq; descriptus supra eodem centro* ζ, *perigæum minoris sit in puncto* η, *maioris in puncto* γ. *Dico puncta stationum in maiore epicyclo* $\beta\delta\gamma$ *propiora esse perigæo* γ, *quàm in epicyclo minore* $\epsilon\kappa\eta$, *perigæo* η. *Ducantur enim ex centro* α *lineæ contingentes,* $\alpha\delta$ *ad epicyclum maiorem,* $\alpha\epsilon$ *ad epicyclum minorẽ, sintq; puncta contactus* δ *&* ϵ, *& ex centro* ζ *ad puncta contactuum adiungantur lineæ* $\zeta\epsilon$ *&* $\zeta\delta$, *quarum* $\zeta\delta$ *ambitum minoris epicycli secet in puncto* ϑ. *Aut itaq; punctum contactus* ϵ *in minore epicyclo cadit intra puncta* η *&* θ, *aut in ipsum punctum* ϑ, *aut vltra hoc. Sed nõ cadit intra prædicta puncta. Si enim possibile*

est,

est, cadat in punctũ x, & adiungantur lineæ rectæ ipsis ζx & xα. Quoniam itaque lineæ αx & αδ ex hypothesi si est possibile sunt cõtingentes, & ad puncta contactus ductæ sunt rectæ lineæ à centro ζ, nimirum ζx & ζδ. Itaq; per 18. tertij element. anguli ζxα & ζδα sunt recti, et secundùm communem sententiam inter se æquales, quòd per 21. primi elementorum est impossibile. Similiter punctũ ε non incidet in ipsum punctum ϑ, per eadẽ enim angulus ζϑα erit æqualis angulo ζδα, rectus enim

erit

erit vterq; quod impoßibile est per 16. primi element. Relinquitur ergo vt cadat supra punctum ϑ. Maior erit itaq; arcus ε η quàm η θ. Quare per vltimam & 15. sexti element. maior erit angulus ε ζ η angulo δ λ ζ γ, & per eandē arcus ε η minoris epicycli habebit maiorem rationem ad ambitū totius epicycli ε κ η, quàm arcus δ λ γ maioris epicycli ad ambitum totius β δ λ γ. Diuiso itaq; ambitu epicycli vtriusq; in partes similes & numero pares, earundem partium arcus ε η plures continebit, quàm arcus δ λ γ per 8. sexti. Longius itaq; aberunt puncta stationum à perigæo in minore epicyclo, quàm à maiore. Quod erat demonstrandum. Vtimur autem rursus punctis contactuum, pro punctis stationum, ac si centrū epicycli vni cæli loco inhæreret, quod demonstrationi nihil adimit.

Tertia causa variationis punctorum stationalium est tardior motus anomaliæ seu commutationis, seu motus planetæ in epicyclo, quæ ratio præcipuè locum habet in Marte & Venere, in quorum vtroque centrum epicycli citius zodiacum perlustrat, quàm planeta suum obit epicyclum. Quare in his duobus non tantùm

propter

propter epicycli magnitudinem, ſed etiam propter motum tardiorem anomaliæ puncta ſtationum perigæo propius admouentur. Sed quæri poteſt, cur fiat, vt planeta ſtationem facere videatur, cum centrum epicycli citius zodiacum peragret, quàm planeta epicyclum, & motus longitudinis videatur ſuperare motum anomaliæ? Reſpondeo, vtraque cauſa coniungenda eſt in his duobus planetis, & magnitudo epicycli et tardior motus. Poſſet enim in magno etiam epicyclo planeta ita curſum accelerare, ne propius admoueantur perigæo puncta ſtationum, non minus quàm ſi in minore epicyclo curſum tardaret. Contra ſi Venus & Mercurius tam amplos haberent epicyclos, nunquam afficerentur regreſſu, ob ſolum tardiorem in epicyclo inceſſum, quàm in eccentrico. Quia verò, vt diximus, vehuntur epicyclis maximis, fit, vt æqualibus arcubus epicyclorum oppoſitis circa perigæa & apogæa reſpondeant arcus ſigniferi diſſimiles.

De zo-

De zodiaco debetur vni gradui epicycli.

	Veneris circa		Martis circa	
	Apog.	Perig.	Apog.	Perig.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
In ap.ec.	0. 25.	2. 17.	0. 22.	1. 29.
In ab.m.	0. 26.	2. 26.	0. 24.	1. 57.
In perig.	0. 27.	2. 37.	0. 26.	2. 35.

Ergo vni parti epicycli alicubi congruunt de zodiaco duæ partes cũ semisse & amplius. Sunt autem medij motus diurni horum planetarum, centri epicycli quidem Veneris prim.59. secun. 8. Martis prim.31. secund. 26. motus anomaliæ Veneris prim. 26. secund. 59. Martis prim. 27. secund. 42. hoc est, dum centrum epicycli Veneris progreditur duabus partibus in consequentia, interea ipsa planeta in epicyclo cõficit partem vnam cum quadrante, cui de zodiaco congruere possunt partes tres cũ quadrante ferè. Ideoq; motus planetæ in epicyclo adhuc vincit motum centri epicycli in consequentia. In Marte verò longè magis superat. Cumq; periodica tempora longitudinis et animaliæ Martis propemodum sint paria, vtrunq; ei accidit, quod

& Plinius inter secreta naturæ commemorat, vt & stationem nunquam facere videatur, & tamen senis mensibus, imò etiam septenis in signis commoretur, hoc est intra, 12. zodiaci partem. Nam propter periodorum æquabilitatem motus epicycli in antecedentia non facilè superat motum eccentrici in consequẽtia, aut æquat, nisi cum planeta propemodũ ad ipsum perigaũ sui epicycli peruenit. Vbi autem semel cepit æquare, tunc admodum citò vehitur in antecedentia. Etsi itaq; diu circa eundem zodiaci arcum Mars voluitur antrorsum & retrorsum currendo, tamẽ vix aliqua eius statio obseruari potest.

Quarta causa est dißimilitudo ἐκκεντρότητος, quæ in Marte maior est, non quantitate tantùm sed proportione. Quæritur autem cur lumina non afficiantur statione & regressu, cum tribuamus eis epicyclos, sicut quinq; planetis, & qua de causa his solis talia accidere animaduertantur, & quidem tantùm in duobus punctis epicyclorum? Hoc vt intelligatur, statuatur centrum mundi α, ex quo educatur linea recta α γ β, in qua centrum epicycli assumatur punctum δ, & centro δ, interuallo

δ β

δβ vel δγ describatur epicyclus β ε γ ζ, β sit apogæum epicycli, γ perigæũ, δβ vel δγ dimidia epicycli dimeter, αγ linea breuissima earum quæ à mundi centro ad gibbum ambitum epicycli eijciuntur. Dico ergo, nisi proportio lineæ δγ dimidiæ diametri epicycli ad lineam γα, id est, breuissimam earum quæ à mundi centro ad gibbum epicycli ambitum pertingunt, sit maior proportione motus centri epicycli in eccentrico ad motum planetæ in epicyclo, non potest fieri, vt planeta videatur regredi. Sed

tantùm in 5. planetis maior est proportio lineæ δγ ad lineam γα, quàm motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo. Ideo quinque tantùm, postquam insistere visi sunt, cursum videntur retroagere. Maiorem ex sententia Ptolemæi demonstrat Regiomontanus, quarta propositione lib. 12. In quo quidem & hoc obseruandum est, quòd si eadem esset proportio lineæ δγ ad lineam γα, quæ prædictorum motuum, planeta stationalis tantùm appariturus esset, sine regressu. Minor de Sole & Luna manifesta est. Nam vt de Luna dicamus, dimidia diameter epicycli Lunæ, id est, linea δγ, est partium 5. prim. 13. qualium γα in apogæo eccentrici partium est 54. prim. 47. in perigæo est partium 39. prim. 9. Quare lineæ δγ ad lineam γα ratio est minoris inæqualitatis. Sed motus centri epicycli Lunæ ad motum planetæ in epicyclo ratio multò maior est, quòd periodica tempora vtriusque eccentrici scilicet et epicycli Lunæ propemodum sunt paria. Eodem modo in Sole motuum ratio est, ratio æqualitatis propemodũ, propter æqualitatẽ periodicorũ temporum eccentrici & epicycli, cum dimidiæ diametri epicycli Solis ad breuißimam lineam sit ratio inæqualitatis minoris. TA-

TABELLÆ OSTENDENS
rationem linearum inter se, & rationem dissimilitudinum.

Lineæ $\delta\gamma$ *ad* $\gamma\alpha$			*Motus centri epicycli ad planetæ motū in epicyclo.*	
Sat. 390 *ad*	3415	390 *ad*	12482	*apogæ.*
	3220		11087	*m. abs.*
	3025		9832	*perigæ.*
Iou. 390. *ad*	1738	390 *ad*	4655	*apog.*
	1645		4235	*m. abs.*
	1552		3836.	*perigæ.*
Mart. 390. *ad*	262	390 *ad*	505	*apog.*
	202		343.	*med. absi.*
	146		213.	*perig.*
Ve. 390. *ad*	163	390 *ad*	269	*apog.*
	152		244	*me. abs.*
	139		220	*perig.*
Merc. 390. *ad*	794	390 *ad*	1293	*apogæ.*
	650		1229	*me. abs.*
	575		1190.	*prox. ter.*
			1152.	*perig.*

Reliquæ proportiones.

In Satur.	Apog.	ſicut 3367.	921
	abſ. med.		978
	perig.	ad	1028
In Ioue	apog.	ſicut 3367.	1256
	abſi. med.		1308
	perig.	ad	1361
In Mart.	apog.	ſicut 3367.	1747
	abſi. med.		1980
	perig.	ad	2308
In Ven.	apog.	ſicut 3367.	2034
	abſi. med.		2097
	perig.	ad	2127
In Merc.	prox. ter.	ſicut 3367.	1627
	perig.		1748
	abſi. med.	ad	1779
	apog.		2067

Ex his numeris apparet vbiq; maiorem eſſe proportionem lineæ $\delta\gamma$ *ad lineam* $\gamma\alpha$ *in quinq; planetis, quàm motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo. Nam, exempli cauſa, in Marte maior eſt proportio 390. ad 262. quàm 505. per 8. ſept. element. cuius proportionis ver-*

nis verba sunt: Inæqualium magnitudinum maior ad eandẽ maiorem habet rationem quàm minor: & eadem ad minorem rationem habet maiorem quàm ad maiorem. Quòd si autem ex maiore proportione, quam linea δ γ ad lineam γ α habet, remoueatur proportio motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, relinquuntur hæ proportiones. Quantacunq; autem sit velocitas luminum in suis epicyclis, cum in antecedentia, seu contra seriem signorum feruntur, tamen diurno motu æquali Sol non multò plus duobus scrupulis in zodiaco. Luna non plus vno gradu conficit. Quare longè superat motus in consequentia zodiaci motum in antecedẽtia, cum lumina contra ordinem ferantur, & idcirco regressus his accidere nullius poteſt. Exempli causa anomaliæ Solis 59. scrupulorũ in epicyclo de zodiaco congruunt vix duo scrupula vnius gradus. In Luna partibus 13. anomaliæ in epicyclo, congruit de zodiaco pars 1. prim. 1.

Quæri turetiam, quare hi quinq; planetæ nõ in arcu integro, sed in duobus tantùm punctis circa perigæum insistere videantur? Eius quæstionis explicatio plana fiet, si prius demonstrauerimus hoc theorema. Quòd si extra circulum

suscipiatur punctum aliquod, à quo plures rectæ lineæ decidant in cauum circuli ambitum, sic vt earum linearum partes aliquæ intra circulum concludantur, aliquæ sint extra eundem, quòd partium intrinsecarum, illius lineæ quæ transit per centrum dimidium, id est, semidiameter ad alteram partẽ eiusdem lineæ extrinsecam proportionem habeat maximam, reliquarum verò linearum illæ partes quæ intra circulum sunt, ad partes extrinsecas proportiones habeant tantò minores, quantò longius absunt à circuli centro. Seruato enim priore diagrammate, ex centro mundi α decidant in cauum ambitum epicycli β ε γ ζ lineæ rectæ, α δ β per centrum, α ϑ η, α λ κ, & hæ posteriores secentur mediæ in punctis μ & ο. Dico δ γ ad γ α proportionem habere maximam, reliquarum μ ϑ ad ϑ α maiorem, quàm ο λ ad λ α. Quoniam per 8. tertij β α maior est, quàm α η, & per eandem α γ minor quàm α ϑ. Necessariò ergo γ β maior est quàm ϑ η. Quare & dimidia δ γ, maior est dimidia μ ϑ, & ideo per 8. sexti, δ γ ad γ α maiorem habet rationem, quàm μ ϑ ad γ α. Sed per eandem, μ ϑ ad γ α maiorem habet rationem, quàm μ ϑ ad ϑ α.

$\vartheta\alpha$. Quare $\delta\gamma$ ad $\gamma\alpha$ maiorem habet rationem, quàm $\mu\vartheta$ ad $\vartheta\alpha$. Eodem modo ostendemus, quòd $\mu\vartheta$ ad $\vartheta\alpha$ maiorem habeat rationem quàm $o\lambda$ & $\lambda\alpha$. Quod erat ostendendum. Ex his quæstionis explicatio intellectu facilis: in eo enim puncto ambitus epicycli reuera videtur planeta insistere, per quod linea ex centro mundi in cauum ambitum epicycli decidens, illa sui parte, quæ est intra circulum, et illius partis dimidio ad extrinsecam partem eandem habet proportionem, quam motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, vt si lineæ $\kappa o\lambda$, dimidia pars $o\lambda$ ad exteriorem $\lambda\alpha$ eandem habeat rationem, quam motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, punctum λ erit stationis primæ. Sic de altero puncto ex altera perigæi parte. Dictum est autem, illos planetas stationem facere, quorum semidiametri in epicyclis ad lineas breuissimas, quæ à centro mundi ad gibbum epicycli pertingunt, proportionem habent maiorem quàm est inter se ratio motuum centri epicycli & planetæ, & iam ostensum est, quòd proportiones reliquarum linearum à linea transeunte per centrũ decrescant, decrescent itaq; vsq; ad illud punctũ,

in quo linearum in cauum ambitum epicycli de cidentium ex mundi centro, partes dimidiæ ad partes exteriores eam habebunt rationem, quæ est inter se motuum, & in illis fient stationes: sicut regressus fiunt, quando proportiones linearum superant proportiones motuum.

Puncta stationum ergo distinguunt totum epicycli ambitum in duas portiones inæquales, quarum superiorem, in qua planeta, postquã secundò subsistit, dirigit rursus cursum in consequentia, Ptolemæus vocat περιφέρειαν ὑποληπτικὴν, vulgò arcum directionis: alterum in qua primò ex directo cursu constitit, eundem inuersum retorquet in præcedentia, Ptolemæus vocat περιφέρειαν προηγητικὴν, vulgò arcum regreßionis: & primæ stationis punctum, cum à directione insistit primò, πρῶτον στηριγμὸν, secundæ stationis, cũ à regressu insistit, δεύτερον στηριγμὸν nominat. Fiunt autem στηρίζοντες tres superiores statione prima ante regressum & ante diametrum Solis: statione secunda post diametrum Solis & post regressum. Duo inferiores fiunt στηρίζοντες prima et vespertina statione post vespertinos exortus, & ante regressum: statione secunda & matutina post matuti-

tutinum exortum ante Solem & regressum, cum incipiunt cursum in consequentia dirigere. Ex his quæ exposita sunt, manifesta est ratio dissimilitudinis in Mercurio à reliquis quatuor, cur scilicet in quatuor reliquis puncta stationum tantò sint propiora perigæo epicycli, quantò centrum epicycli perigæo æquatoris est propius, in Mercurio verò fiat dissimile. Ratio ex collatione proportionũ reliquarum quæ supra traditæ sunt, manifesta est. Quantò enim differentia duarum proportionum maior est, tantò necesse est longius puncta stationum distare à perigæo epicycli: & contra, tantò minus, quantò proportionum differentia fuerit minor, quod ex demonstrato ante theoremate tanquã πόρισμα sequitur. Sed quantò centrum epicycli Mercurij propius accesserit ad terram, tantò differentia duarum proportionum maior est: & contra, tantò minor, quantò idem centrum epicycli minus abest ab apogæo æquatoris. In cæteris quatuor omnia sunt contraria, sicut eadem tabula reliquarum proportionum ostendit, & 8. sexti elementorum. Quare necesse est in Mercurio arcus stationum crescere ab apogæo æquantis, in cæteris autem planetis ab eodem

apogæo

apogæo vsq; ad perigæum decrescere. Ex eadem collatione reliquarum proportionum apparet, cur puncta stationum maximè à perigæo epicycli absint in Saturno, in Ioue minus, minus adhuc in Mercurio, deniq; omnium minimè aliàs in Marte, aliàs in Venere. An verò dirigant cursum in consequẽtia planetæ, aut retroagant in præcedentia, aut sistant, cognosces ex canonibus hoc modo: Anomaliam ἀκριβῆ seu æquatam vtranq; eccentrici & epicycli seu commutationis ad datum tempus confice, & cum anomalia eccentrici excerpe numeros primæ & secundæ stationis. Quòd si verò anomalia commutationis fuerit æqualis numero primæ stationis, stella insistit in primo hemicyclio, in quo ab apogæo descendit ad perigæum, & inde incipit retroire. Si eadem vera anomalia commutationis æquarit arcũ secundæ stationis, insistit stella cursum in altero hemicyclio, in quo rursus à perigæo ascendit, vnde progredi rursus incipit, mutato cursu. Si verò inæqualis fuerit anomalia numero vtriusq; stationis, erit stella aut directa, vt vocant, aut retrograda. Directa quidem, cum anomalia æquata minor numero primæ stationis, maior numero secundæ stationis

extite-

extiterit. Retrograda verò, cum vice versa maior numero primæ stationis, minor numero secundæ stationis fuerit. Tardi dicuntur cursu Sol & Luna secundùm nostras hypotheses, cum in superiore parte epicyclorum ad summas absides seu apogæa, veloces cum in inferiore parte epicyclorum ad imas absides seu perigæa, mediocres cum ad medias absides epicyclorum versantur. Reliqui quinque planetæ veloces sunt cursu concitato in consequentia, cum ad apogæa epicyclorum, in præcedentia concitato cursu, cũ ad perigæa eorundem voluuntur. Æquales cursu sunt cum medias absides epicyclorum transcurrunt, vbi verus & medius motus planetæ æquantur, & planeta quasi in recta quadam linea potius ascendit, vel descendit, quàm progreditur ratione sui epicycli. Tardi cursu dicuntur paulò ante primæ stationis & paulò post secundæ stationis puncta. Seruant autem hunc ordinem in cursu, vt ad apogæa epicyclorũ accelerent motum in consequentia, postea adæquent ad absides medias, tertiò remorentur & tardent ante punctum stationis primæ, vltimò retroagant, & talis quidem est series cursus in primo hemicyclio epicyclorũ. In altero contra,

in ipso

apogæo vſq; ad perigæum decreſcere. Ex eadem collatione reliquarum proportionum apparet, cur puncta ſtationum maximè à perigæo epicycli abſint in Saturno, in Ioue minus, minus adhuc in Mercurio, deniq; omnium minimè aliàs in Marte, aliàs in Venere. An verò dirigant curſum in conſequētia planetæ, aut retroagant in præcedentia, aut ſiſtant, cognoſces ex canonibus hoc modo: Anomaliam ἀκριβῆ ſeu æquatam vtranq; eccentrici & epicycli ſeu commutationis ad datum tempus confice, & cum anomalia eccentrici excerpe numeros primæ & ſecundæ ſtationis. Quòd ſi verò anomalia commutationis fuerit æqualis numero primæ ſtationis, ſtella inſiſtit in primo hemicyclio, in quo ab apogæo deſcendit ad perigæum, & inde incipit retroire. Si eadem vera anomalia commutationis æquarit arcū ſecundæ ſtationis, inſiſtit ſtella curſum in altero hemicyclio, in quo rurſus à perigæo aſcendit, vnde progredi rurſus incipit, mutato curſu. Si verò inæqualis fuerit anomalia numero vtriuſq; ſtationis, erit ſtella aut directa, vt vocant, aut retrograda. Directa quidem, cum anomalia æquata minor numero primæ ſtationis, maior numero ſecundæ ſtationis

extite-

extiterit. Retrograda verò, cum vice versa maior numero primæ stationis, minor numero secundæ stationis fuerit. Tardi dicuntur cursu Sol & Luna secundùm nostras hypotheses, cum in superiore parte epicyclorum ad summas absides seu apogæa, veloces cum in inferiore parte epicyclorum ad imas absides seu perigæa, mediocres cum ad medias absides epicyclorum versantur. Reliqui quinque planetæ veloces sunt cursu concitato in consequentia, cum ad apogæa epicyclorum, in præcedentia concitato cursu, cũ ad perigæa eorundem voluuntur. Æquales cursu sunt cum medias absides epicyclorum transcurrunt, vbi verus & medius motus planetæ æquantur, & planeta quasi in recta quadam linea potius ascendit, vel descendit, quàm progreditur ratione sui epicycli. Tardi cursu dicuntur paulò ante primæ stationis & paulò post secundæ stationis puncta. Seruant autem hunc ordinem in cursu, vt ad apogæa epicyclorũ accelerent motum in consequentia, postea adæquent ad absides medias, tertiò remorentur & tardent ante punctum stationis primæ, vltimò retroagant, & talis quidem est series cursus in primo hemicyclio epicyclorũ. In altero contra, in ipso

in ipſo regreſſu quidem properant plurimũ ad perigæa epicyclorũ, moxq́; paulatim remittunt aliquid de velocitate, donec rurſus ſiſtant curſum: inde paulatim augẽt eundem, ſed tardius, donec adæquent in altero puncto mediarum abſidum, tandem incitando in conſequentia accelerant denuo, toto epicyclo decurſo, donec reuertantur ad apogæa. Προσθηταὶ, *id eſt, numero aucti vocantur cum* προσθαφαίρεσις *anomaliæ* παραλλάξεως *ſeu epicycli medio motui adijcitur.* Ἀφαιρεταὶ *& diminuti numero contra, cum eadem à medio motu reijcitur.*

De ijs

De ijs quæ accidvnt planetis ex habitudine & positu ad Solem.

Pars Quarta.

PLANETAS & stellas cœlo adhærentes, etsi suã habent & congenitam lucẽ, tamẽ multum luminis haurire à Sole, præsertim illius, quod in subiectas terras spargunt, oculorum iudicio obseruari potest. Augeri enim lumine stellas & nitidiores ac splendiores conspici, quantò à Sole longius absunt, ex aduerso autem Solis ceu pleno fulgere orbe nemo est qui non obseruarit. Dicuntur autem planetæ esse aucti lumine & augeri lumine inferiores quidem, cum à Sole discedunt cursu velociore: tres superiores verò, cum Sol ipsos cursu citatiore superatos anteuertit, & à tergo relinquit. Diminuti verò esse lumine dicuntur et diminui lumine, inferiores quidẽ, cum reuer-

tuntur

tuntur ad Solē mane et vesperi, tres superiores verò cum Sol curriculo confecto ad metas priores, adeoq́ ad ipsos planetas interea tardius progressos reuoluitur. Ἑῷοι καὶ προηγούμενοι *orientales & matutini vocantur, cum ante Solem oriuntur, siue conspiciantur, siue non. Dicuntur autem tres superiores orientales & matutini, & præcedentes toto tempore à synodo seu congressu cum Sole, vsq; ad diametrum, quam vocat Ptolemæus* ἀκρόνυχον σχηματισμὸν καὶ ἀκρόνυχον διάμετρον: *quod fit, dum in suorum epicyclorum semicirculis primis seu orientalibus à summis absidibus per prima puncta mediarum absidum descendunt ad imas. Orientales verò & vespertini & sequentes, à diametro vsq; ad coitum: quod fit, dum à perigæis per puncta secunda mediarum absidum suorum epicyclorum in semicirculis occidentalibus rursu assurgunt & attolluntur ad summas absides. Duo inferiores verò Venus & Mercurius dicuntur orientales & matutini & præcedente ab exortu matutino vsq; ad matutinū occasum et à medio regreßionis per stationes matutinas vbi cursum rursus dirigunt in cōsequentia, vs ad medium cursus directi: quod fit dum à peri gæ*

gæo paulatim per ſecunda & orientalia hemicyclia ſuorum epicyclorum aſcendunt rurſus ad apogæa. Occidẽtales verò ab exortu verſpertino vſq; ad occaſum veſpertinum, à medio directionis per ſtationes veſpertinas vſque ad medium regreſſum: quod fit dum ab apogæis epicyclorũ ſeſe demittunt ad perigæa eorundem per hemicyclia prima ſeu orientalia.

Diſtinguunt autem priſci mathematici exortus & occaſus ſtellarum in veros & apparentes, ἀκριβεῖς καὶ φαινομένους: vtroſq; rurſum diſtinxerunt in matutinos & veſpertinos. Matutinus exortus verus, eſt ſyderis quod cum Sole ſimul exoritur, id eſt, cum eo ipſo puncto eclipticæ, in quo Sol exoritur, & eodem temporis momento. Occaſus matutinus verus eſt, quando Sole oriente, cum puncto Soli oppoſito eodem momento ſydus occidit, quod intermedio tempore toto dicebatur matutinum: illum ἑῴαν ἀνατολὴν, vel ἐπιτολὴν, hunc δύσιν ἑῴαν Græci nominant, vulgò ortum & occaſum coſmicum. Veſpertinus exortus verus eſt quando Sole occidente, ſydus cum puncto eclipticæ Soli ex diametro oppoſito attollitur & profertur in conſpectum. Occaſus veſpertinus, Diſtinctio ortus & occaſus ſtellarum.

cum Sole occidente, ſydus ſimul deuoluitur, quod intermedio quoque tempore dicebatur veſpertinum: illum ἑσπερίαν ἀνατολὴν Græci, cum ſtellæ fiunt ἀκρόνυχοι vel ἀκρόνυκτοι, hunc δύσιν ἢ κατάδυσιν ἑσπερίαν vocant, vulgò ortum & occaſum ἀκρόνυχον. Apparentem ortum Græci Φάσιν, vulgò ortum heliacum vocant, Plinius emerſum cenſet rectè dici poſſe, quòd acceſſu Solis ſtellæ cœlo adhærentes proferunt ſe. Occaſum verò κρύψιν καὶ ἀφανισμὸν Græci, vulgò occaſum heliacũ nominant, Plinius occultationem cenſet rectè dici poſſe, quòd aduentu Solis ſtellæ occultantur & conſpici deſinunt. Matutinus itaq; emerſus vel ortus apparens eſt, cum ſydus diluculo & ante Solis exortum oſtendit ſeſe & apparere incipit. Occultatio matutina vel occaſus apparens, cum Sole orituro ſydus ex parte orientis, fulgore Solis obſcuratum euaneſcit ex oculis, quod antea conſpiciebatur. Veſpertinus emerſus vel ortus apparens veſpertinus, cum ſydus veſperi poſt Solis occaſum effulget & apparere incipit. Occultatio veſpertina, cum à Solis occaſu ſydus quod apparuerat antea, euaneſcit & latet occultatum Solis fulgore, eò vſq; donec exortu ma-

tutino

tutino sese rursus explicet ex radijs Solis & proferat. Toto autem tempore ab occultatione quacunque matutina vel vespertina, vsque ad emersum vocatur sydus ὕπαυγον, vulgò combustum.

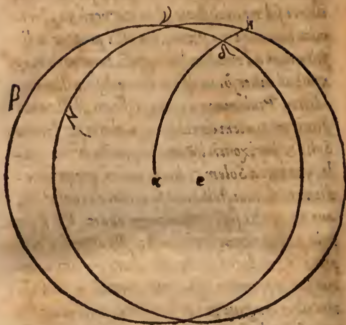
Ex his differentibus ortuum & occasuum generibus, veri ortus & occasus, tam matutini quàm vespertini tribus superioribus planetis communes sunt cum stellis cœlo adhærentibus, cumq; aut oriuntur aut occidunt matutini, non ita latent, vt non à vespertino exortu vsque ad matutinum decubitum supra terras pernoctent, & cælo sereno conspiciantur, sed occultationes matutinas & vespertinos emersus nullos faciunt: duo inferiores Venus & Mercurius apparentes ortus & occasus omnes, tam matutinos quàm vespertinos faciunt, id est, subeunt omnia occultationum et emersuum discrimina, sed vespertinos exortus veros & matutinos occasus veros nunquam experiuntur. Differunt & hoc à reliquis, hi duo, quòd non præoccupantur accessu Solis, vt superiores, neq; eius deteguntur abscessu, sed præueniendo motu velociore Soli sese miscent & rursus eripiunt, & in emersu vespertino aut occultatione matutina sine di-

scrimine ab ortu in occasum latent nec conspic[i] possunt. Deniq, in tribus superioribus ortus e[t] occasus matutini veri priores sunt apparentibus, vespertini posteriores, prout illi Solis ortu[m] praecedunt, hi eius occasum sequuntur. In duobus inferioribus matutini & vespertini exortus apparentes sunt posteriores veris, occasus autem priores.

Quomodo tempora ortuum & occasuum definiantur.

Tempora verorum ortuum et occasuum definiuntur ex cognita ascensione obliqua stellarum, & explorato signiferi loco, quo cum oriuntur vel occidunt, in eo enim gradu vel opposito si Sol tunc apparuerit, verum ortum et occasum matutinum vespertinumuè stella faciet. Ab his differunt apparentes ortus & occasus penes cuiusq, syderis magnitudinem & claritatē, quae enim stellae maiore corporum mole et luminis copia cōstant vberiore, intra breuius à Sole interuallum sese proferunt: quae minores sunt & obscuriores, intra spacia longiora latent. Limites & occultationes & emersus in singulis vt definirentur arcubus, qui congruerēt ad omnia climata, quibus scilicet in quouis climate à Sole remotae aperirent sese & ostenderent oculis, nō oportuit in ecliptica hanc numerationem institui, non

tui, non eò tantùm, quòd paucissimæ stellæ in ipso itinere solari consistant, planetæ verò vt plurimùm hinc inde vagentur, sed etiã propter eclipticæ cum ad eundem horizontẽ, tum verò maximè ad diuersos inclinationem dissimilimam. Idcirco Ptolemæus arcum visionis stellæ constituit portionem circuli magni ducti per locum Solis & horizontis locum seu punctum verticale, quæ intra Solem & horizontem comprehenditur tunc, cum stella aut præcedit in conspectũ, aut ex oculis sese remouet & abdit. Vt si sit polo α descriptus horizon β γ δ, et polo ε ecliptica ζ γ η, locus Solis infra horizontem η, locus stellæ primùm apparentis punctũ γ vel δ, circulus magnus per polum horizontis α & locum Solis ductus α δ η. Arcus itaque visionis inter locum stellæ in horizonte & Solem sub horizonte erit arcus δ η. Hunc arcum in stellis fixis primæ magnitudinis Ptolemæus 12. partibus, in Saturno 11. in Ioue 10. in Marte 11. cum semisse. in Venere 5. in Mercurio 10. partibus definiuit, qualium scilicet 360. magni circuli ambitus constat. Intra harum partium interuallum contactu radiorum solarium teguntur & occultantur, in his ipsis punctis enitescunt &



elucescunt rursus. In toto verò quod reliquum diurnæ lucis nocti cedit, quod crepusculum & diluculum vocatur, sunt partes 18. circuli iam dicti, quibus partibus Sole submoto, vesperi minores etiam stellæ incipiunt emicare: aut ante exortum eodem distante ab horizonte orientali, ipsæ illæ cernuntur quidem adhuc, sed incipiunt attenuari paulatim & deficere. Et hac distantia

distantia 18. graduum infra horizontem, aliqui constituunt parallelum horizonti subiectũ subterraneũ, quem dum Sol attingit, aiunt diescere, vel noctem implere. Lunam, Plinius autor est, intra 14. partes Solis semper occultam esse: quæ sententia obscurior est, quia incertum est an de zodiaci vel alterius circuli partibus loquatur. Alphraganus & Albathegnius arcũ apparitionis Lunæ partibus 12. definiũt, in qua sententia est etiam Theon cõmentator Arati. Differt autẽ Luna à tribus superioribus, quòd propter motum celeriorem emergit vesperi & occultatur manè, reliqua omnia communia habet. A duobus inferioribus differt, quòd exortus vespertinos veros & occasus matutinos veros facit: reliquis congruit. Sed hos apparitionum seu emersuum arcus non eodem semper & æquali temporis spacio planetæ percurrunt. Luna aliàs citius, aliàs tardius, quandoque primo, interdum secundo aut tertio, sæpe vix quarto die à coitu se conspiciẽdam præbet. Causæ huius diuersitatis sicut in Luna, ita in reliquis planetis omnibus tres sunt. Prima est obliquitas zodiaci, quam singuli horizontes obliqui magis etiam variant & augent. Cum enim sub occa-

sum Solis maius fuerit interuallum à planeta in horizontem in circulo conuersionis planetæ, quàm ab eodem ad Solem in occasu collocatum, extabit adhuc & eminebit supra horizontem planeta, Sole demerso, & poterit conspici. Id verò accidit planetæ per hemicyclium zodiaci ascendens decurrenti, cuius dodecatemoria omnia in sphæra obliqua, vt obliquè & cum minore arcu æquatoris efferuntur & assurgunt, sic rectè & cum maiore arcu eiusdem circuli deferuntur & decumbunt. Contrarium accidit cum oppositū descendens hemicyclium perambulat. Altera causa est latitudo planetarum diuersa. Si enim à congressu cum Sole efferuntur in boream & discedunt ab ecliptica in septentrionem, citius, si in austrum deijciuntur, tardius veniunt in conspectum. Tertia causa est inæqualitas motus & progreßionis. Si enim cursum in consequentia dirigant & accelerant, citius, si lentius prouehantur, tardius prodeunt. In primis autem hæ causæ variant momenta nascentis & deficientis Lunæ, interdum enim fit, vt concurrentibus his causis omnibus, eodem die vetus & noua Luna conspiciatur, tum quidem ἕνη καὶ νέα à Græcis vocatur: & quantò

pauciores

pauciores ex his causis promouent eam, tantò tardius prodit, quantò plures, tantò citius.

De principio occultationis & emersus singularum stellarum pronunciabimus, si primò explorauerimus secundùm regulam ante traditã, cum quo gradu signiferi oriatur vel occidat sydus, & si angulum sectionis signiferi in eadem parte cum horizonte cognouerimus. Si enim inter orientem gradum & Solem tot partes signiferi inuenerimus, quot in magno circulo constituunt arcũ visionis vniuscuiusq;, & adæquant profunditatem Solis sub horizonte, iuxta præscriptos terminos syderis propositi, emersum id aut occultationem facere definiemus: occultationem quidem in accessu Solis ad superiores, vel inferiorum ad Solem: emersum contra in recessu Solis à tribus superioribus, vel duorũ inferiorum à Sole. Quæ vt cognoscantur exactius, sint inuenta ad datum tempus vera seu coæquata anomalia epicycli & vera planetæ distantia à Sole in zodiaco, coæquata anomalia speciem ortus & occasus indicabit. In tribus superioribus enim, si paulò minor fuerit hemicyclio, emersum matutinum, si multò maior hemicyclio fuerit, occultationem vespertinam

ostendet, eò quòd in apogæis epicyclorum tres superiores Soli coniunguntur, in perigæis fiunt ἀκρόνυχοι. In duobus inferioribus eadem anomalia vera epicycli, si fuerit minor quadrante, emersum vespertinum, si hemicyclio minor, vespertinam occultationem, si maior hemicyclio fuerit, emersum matutinum, si dodrante maior et toto circulo minor fuerit, occultationem matutinam indicabit. In apogæis enim & perigæis suorum epicyclorum duo inferiores semper coniunguntur, et cum ab apogæis descendunt, emergunt vesperi, cumq́ ad perigæa hemicyclis prioribus decursis appropinquant, radios Solis vesperi subeunt. Contra, cum à perigæis ascendunt, manè sese ex radijs Solis expediũt, cumq́ emensi posteriora hemicyclia reuertuntur ad apogæa, rursus in Solis radios sese abdunt. Distantia planetæ à Sole in canone occultationũ & emersuum ostendet arcum congruentem speciei ortus vel occasus inuentæ, qui arcus si fuerit minor quàm distantia planetæ à Sole, conspicietur planeta: si maior, delitescet sub radijs Solis: si æqualis fuerit planeta, emerget vel occultabitur, prout distantia eius à Sole ad dies sequentes crescet vel decrescet.

De ijs

De ijs quæ planetis accidunt collatis inter sese. Pars Quinta.

PTOLEMÆVS appellatione τῆς συζυγίας veluti genere complectitur & diametros & synodos planetarum, id est, vt vulgò vocant, coniunctiones et oppositiones, vel συνόδους ἢ νεομηνίας καὶ πανσελήνους, id est, interlunia seu nouilunia & plenilunia, quoties de luminibus Sole scilicet et Luna loquitur: reliquas applicationes planetarum inter se vocat σχηματισμοὺς, id est, aspectus & cõfigurationes, vt vulgò loquuntur, quorum alij sunt sextiles seu ἑξάγωνοι seu sexangulares, cum planetæ duorum signorum interuallo distant inter se, vel partium 60. alij sunt τετράγωνοι seu quadrati seu quadranguli, cum trium signorum dissident spatio, seu partiũ 90. alij τρίγωνοι seu trianguli seu triquetri, cum quatuor signorum interstitio dissident, seu par-

tium

tium 120. Distinguuntur autem σχηματισμοὶ & συζυγίαι in medias seu periodicas, & ἀκριβεῖς seu veras, quarum hæ veris epochis & mediorum motuum lineis constituuntur & discernuntur, σχηματισμοὶ verò etiam in dextros & sinistros diuiduntur, quorum sinistri secundùm ordinem signorum, dextri contra ordinem considerantur. Interuallum igitur inter συζυγίας periodicas seu medias seu æquales duorum planetarum quorumcunq, inuenies, si motum diurnum tardioris planetæ deduxeris à diurno motu velociore, & residuum distribueris in integrum circulum. Cuius autem totum datur, eius etiam dantur semißis & triens & quadrans & sextans. Quare periodico tempore inter duas medias συζυγίας comprehenso, simul innotescit interuallum inter diametros positus & sexangulos & quadrangulos & triquetros. Vt si constat tempus periodicum inter duas proximas συζυγίας medias Solis & Lunæ esse dierum 29. horarum 12. prim. 44. secund. 3. tert. 12. manifestum semissem eius esse dierum 14. horarum 18. prim. 22. secund. 1. tert. 36. quadrantem dierum 7. horarum 9. prim. 11. secund. 0. tert. 48. trientem dierum 9. horarũ 20. prim. 14. secund.

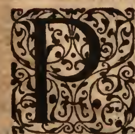
41.

41. tert. 4. Sed verarum συζυγιῶν tempora inuestigaturus, cōdat canones diarij motus planetarum, & multis experimentis calculi veras earundem distantias inuestiget, quibus comprehensis, de momento verarum συζυγιῶν & aspectuum rectè constituet.

De ijs quæ acci-

DVNT PLANETIS COL latis ad terram, & maximè luminibus Solis & Lunæ.

Pars sexta.



TOLEMÆVS cum de superioribus planetis disputat, non discernit à centro terræ extimam huius superficiem, vnde nos cœlū stellasq́ contemplamur & negligit interuallum quod est à centro terræ ad

huius

huius superficiem seu πρὸς τὴν ὄψιν τῶν ὁρώντων, quod interuallum ad remotiorum planetarum orbes & ipsum orbem stellarum inerrantium magnitudinem sensibilem nullam habet, imò vix ad ipsum Solem, de quo dubitat Ptolemæus, vtrum omnino aliquam faciat παράλλαξιν. Nisi enim terra ad sphæram Solis etiam se haberet instar puncti vmbræ, quas gnomones Soli obiecti proijciunt, nunquam forent tam certi horarum indices, eò quòd gnomonũ à mundi medio distantia esset sensibilis pars illius interualli, quo Sol à nostro aspectu recessit. Παράλλαξις verò quæ Soli attribuitur, sicut dicetur, non obseruationibus peculiaribus animaduersa est, sed potius ex ipsa Solis distantia, partim ex ijs quæ Lunæ παράλλαξιν necessariò comitantur, partim verò ex Solis defectu colligitur. Quantum igitur ad superiores planetas attinet, planum horizontis incumbens extimæ superficiei terræ dirimit orbes ipsorum in duo hemisphæria æqualia, perinde vt is quem per centrum terræ traiectum imaginamur. Sed viciniorum planetarum orbes, qui sub Sole collocati sunt, & παράλλαξιν aliquam facere deprehenduntur, præsertim verò Lunæ orbem non dirimit

rimit æqualiter. Differre enim plurimum ea loca quæ ex centro terræ eductis rectis lineis designantur in cælo, & quæ ex oculis aspicientium demonstrantur, certum est. Huius diuersitatis causa nulla est alia, nisi exigua distantia inferiorum planetarum à medio totius: quo fit, ut dimidia terræ diameter sit portio sensibilis distantiæ horum planetarum à terra. Cumq; Luna terris sit proxima, necesse est aspectū nostrum in loco eius designando plus aberrare, quàm in ullo alio, et longè in aliud extimi cæli punctum ferri & incurrere, quàm sub quo ipsa reuera consistit. Propter hanc causam distinxit Ptolemæus μέσας πάρόδȢς, ἀκριβεῖς καὶ φαινομένας Solis & Lunæ, itemq; συζυγίαν earundem. Cumq; supra uerum ab apparente non distinxerimus, hîc quando de nouilunijs & plenilunijs agendum est, distingui necesse est. Μέσαι πάροδοι seu media loca luminum definiuntur & epochis & lineis mediorum motuum: ἀκριβεῖς seu uera loca epochis et lineis uerorum motuum, quas ex centro terræ per centra luminum eiectæ ad zodiacum lineæ ostendunt: φαινόμεναι πάροδοι seu apparentia loca lineis designantur, quæ ex oculis aspicientium per luminum

num centra ad zodiacum excurrunt, quas in puncta à veris locis diuersa incidere docent experimenta & obseruationes. Coniungi verò secundùm zodiaci longitudinem dicuntur planetæ, qui in opposita eiusdem circuli puncta incidunt. In eadem verò latitudine esse dicuntur, qui existunt in eodem circulo eclipticæ parallelo. Longitudo enim zodiaci intelligitur secundùm quotidianas omnium stellarum conuersiones, aut etiam proprias stellarum errantium ab ortu earum ad occasum, vel contra: latitudo à media ecliptica ad vtrumque polum versus boream & austrum. Si ergo exempli causa lineæ mediorum motuum incidāt in alterutrum hemicyclium coluri solstitiorum, æstiuum et hybernum, & Luna versetur extra eclipticam in aliqua latitudine, fieri medius luminum situs tantùm iuxta longitudinem zodiaci: si careat latitudine, contingit medius coitus simpliciter, hoc est, linea medij motus Lunæ non tantùm iacet in eodem plano cum Solis linea, verum etiā vna eademq; luminis vtriusq; existit linea medij motus, ita, vt nec in longum nec in latum desideant. Quòd si eædem lineæ mediorum motuum procedant in opposita hemicyclia, hoc est,
sint in

ſint in eodem plano per eclipticæ polos deſcripto in partes oppoſitas, & Luna habeat latitudinem, fiet oppoſitio tantùm ſecundùm longitudinem zodiaci. Si fuerit illa ſine latitudine, ambæ mediorum motuum lineæ in vnã coaleſcent. Idem ſtatuendum eſt de viſibili ſeu apparente & vera oppoſitione & coniunctione luminum. Interuallum inter verum & apparentem locum in cœlo vocatur παράλλαξις, *hoc eſt, deuiatio ſeu aberratio viſus noſtri à vero loco planetæ, vulgò diuerſitas aſpectus, eſtq́ arcus magni circuli deſcripti per verticem capitis noſtri & ſtellæ loca verum & apparentem. Hoc interuallum æſtimatum in zodiaci longitudine, vocatur* παράλλαξις κατὰ μῆκος, *vulgò diuerſitas aſpectus in longitudinem zodiaci, propter quam fit, vt coniunctio apparens Solis & Lunæ quandoque præcedat, quandoq́ ſequatur coniunctionem eorundem veram, quæ vt dicetur, Solis obſcurationem efficit. Eſtq́ hoc interuallum, quod apparenti & veræ coniunctioni intercedit, in ſeptimo climate, cum maximũ eſt, horæ vnius & dodrantis ferè. Idem interuallum inter verum & apparentem locum ſecundùm zodiaci latitudinem acceptum voca-*

*tur παράλλαξις κατὰ πλάτ⊙, vulgò diuer-
sitas aspectus secundùm latitudinem: & varia
Luna latitudinem, vt alia sit vera latitudo se
vera distantia Lunæ ab ecliptica, quam indica
linea recta ex centro mundi per centrum Lun
ad zodiacum exporrecta: alia sit latitudo ap
parens, quam indicat linea ex oculo aspicienti
transcurrens per Lunæ centrum. Breuissimum
ergo interuallũ inter eclipticam & locum Lu
næ apparentẽ est apparens latitudo Lunæ, qu
est arcus circuli magni ducti per polos eclipti
cæ comprehensus inter eclipticam & locũ Lu
næ apparentem. Breuissimum verò interuall
inter eandem eclipticam & verũ locum Lun
est vera eiusdem latitudo numerata in circu
lo magno, qui per polos eclipticæ describitur, &
verum locum Lunæ. Differentia qua vel ver
latitudo apparentem, vel apparens veram su
perat, dicitur παράλλαξις κατὰ πλάτος. Hæ
cum Luna abest à terra longissimè, contine
scrup. prim. 53. cum semisse, & augetur conti
nuè, cum eadem ad terram propius accedit. Ea
dem παράλλαξις κατὰ πλάτ⊙ facit, vt ali
quando maior, aliquando minor pars corpori
Solaris interuentu Lunæ tegatur et occultetur.*

παράλλα-

παράλλαξις μηκόπλατος composita dictione, est, quæ ex vtraq; tam longitudinis quàm latitudinis παραλλάξει conflatur, est ὑποτείνουσα subtendens super rectum angulum trianguli, cuius duo latera constituunt duæ παραλλάξεις longitudinis & latitudinis, quæ rectum trianguli angulum includunt, & numeratur in circulo altitudinis, qui vertici incumbit. Παράλλαξις longitudinis numeratur in circulo parallelo, qui per verticem capitis & locum stellæ vtrunq; verum & visum secundùm longitudinem zodiaci ducitur. Παράλλαξις latitudinis in circulo magno ducto per polos eclipticæ & verum ac visum locum stellæ. Παράλλαξις composita numeratur in circulo magno ducto per verticem & per terminos vtriusq; παραλλάξεως longitudinis et latitudinis. Si ergo planeta occupat verticem capitis, is est locus verus et apparens, neq; vlla prorsus contingit παράλλαξις in longum aut latum. At dum oritur aut occidit, maxima fit, præsertim in Luna, eaq; tantò est maior, quantò Luna vicinior fuerit horizonti. Verus enim & apparens locus sunt in eodem circulo altitudinis, id est, circulo magno traiecto per verticem capitis. Apparens

autem semper horizonti est propior in ea part*e ad quam ipsa stella à vertice declinat. Veru*s *contra propior est puncto verticali: vnde & sequitur, quòd in climatibus æquilunaribus, cum apparens locus Lunæ fuerit altior 30. partibus, ipsa in austrum magis vergat. Solis enim declinatio maxima est 24. partium ferè, latitudo Lunæ partium 5. παράλλαξις autem vel in longum tantùm, vel in latum tantùm, vel vtroque modo in longum & latum discernit verum locum, & apparentem. In longum tantùm fit παράλλαξις, seu verus & apparens locus tantùm distant secundùm longitudinem zodiaci, quando ecliptica transit per verticem capitis & occupatur à planeta, quod accidit inhabitantibus primum & secundum clima. In cæteris omnibus fit aliqua παράλλαξις in latitudinem omni tempore, etiam cum nulla est in longitudinem. Latitudine tantùm discrepant verus & apparens locus, quando circulus magnus ductus per zodiaci polos & verum locum planetæ, simul per fastigium capitis transit, tunc enim locus vterq; planetæ in eiusdem circuli plano existit, idq; fit quouis die semel in quocunq; hemisphærio. Παραλλάξεις in longum & latum fiunt,*

cum

cum neq; ecliptica à planeta occupata verticalis est, neq; circulus magnus per locum planetæ & eclipticæ polos directius verticem capitis complectitur. Quare omnis varietas παραλλάξεων respicit duo puncta, zodiaci polos & verticem capitis. Παράλλαξις in longitudinem variatur pro vt se habet situs eclipticæ ad punctum verticale: altera variatur cum eo situ, quo circulus magnus per zodiaci polos & stellæ locũ traductus respicit verticem.

Hæc παραλλάξεων discrimina Ptolemæus primò in Luna mira sagacitate explorauit, comparato ad eam obseruationem instrumento parallitico, & vera Lunæ latitudine. Sic in solaribus prænoscendis præcipuus est vsus latitudinis apparentis & παραλλάξεως. Ex his comprehensis cum alia postea eruit, tum vero Lunæ plenæ nouæq; à terra distantiã, pronũciat geometrica via continere dimidias diametros terræ 64. cum vno sextante. Copernicus eadem methodo vsus, nouæ plenæq; Lunæ distantiam à terris maximam metitur dimidijs diametris terræ 65. cum semisse: minimam 55. cum prim. 8. Diuiduæ Lunæ maximam distantiam metitur ijsdem semidiametris 58. cum triente: mi-

nimam 52. & prim. 17. Ex alijs autem obseruationibus prius notas habuit proportiones dimidiarum diametrorum eccentrici Lunæ, epicycli & ἐκκεντρότητος.

Apparenteis diametros Solis, Lunæ & vmbræ terræ Ptolemæus inuestigauit per διόπτρον Hipparchi, cuius vsu animaduertit lumina vno eodem angulo contineri, cum Luna esset remotissima. Deinde adhibuit duas Lunæ defectiones, in quarũ altera, cum latitudo Lunæ esset prim. 48. cum semisse, vmbra hebetauit quadrantem diametri Lunæ: altera verò semissem diametri, cum Luna haberet latitudinem 40. cum besse: in vtroq; autem defectu reperit Lunam circa summam absidem sui epicycli. Hinc euidenter constabat, quadrantem diametri Lunæ in cælo occupare secundùm aspectũ nostrum prim. 7. cum semisse & triente, quæ sumpta quatuor ostendunt apparentem diametrum Lunæ tunc fuisse prim. 31. cum triente, & huic parem apparentem Solis diametrum. Denique vmbræ dimidiam diametrum ex posteriore defectu deprehendit esse prim. 40. cum besse, eò quòd centrum corporis Lunæ tunc stringebat extremam oram vmbræ, & vmbræ diametrum

metrum constituit se habere ad diametrũ Lunæ sicut 13. ad 5. Copernicus hæc correxit ex suis obseruationibus, quas desumpsit ex quibusdam particularibus defectibus, & apogæi Solis diametrum apparentẽ facit prim. 13. cum besse: Lunæ plenæ nouæq; in summa abside sui epicycli diametrum prim. 30. vmbræ in ipso transitu prim. 80. & trium quintarum. Rationem verò diametri vmbræ ad diametrum Lunæ apparentem, non quæ est 13. ad 5. sed quæ 403. ad 150. scilicet paulò maiorem, vt sit minima diameter vmbræ, cum Luna noua est aut plena, & Sol apogæus prim. 80. & trium quintarum, maxima prim. 95. secund. 44. differentia minimæ & maximæ prim. 14. secund. 8. vnde infert Solem apogæum totum non tegi à Luna, nisi hæc à terra distantiam habuerit partium 62. qualiũ ex centro terræ vna est.

Tertiò Ptolemæus Geometrica via iuxta doctrinam planorum triangulorum, constituit dimidias diametros Lunæ, & vmbræ apparentis, cum distantia Lunæ dimidijs terræ diametris mensuratur, vbi deprehendit dimidiã diametrum Lunæ tantùm esse prim. 17. secund. 33. vmbræ prim. 45. sec. 38. qualium dimidia terræ

diameter eſt 60. Vnde manifeſtum eſt, dimi dias diametros vtriuſq; & Lunæ & vmbræ mi nores eſſe dimidia diametro terræ. Siquiden dimidia terræ diameter ad ſemidiametrũ vm-bræ ſe habet ſicut 4. ad 3. ad Lunæ, ſicut 17. a 5. ferè, vnde neceſſe eſt vmbram terræ exiſter κωνοειδῆ, & metæ figura, deſinere tantùm i mucronem, ac propterea Solem etiam multò m iorem eſſe terra. Non potuiſſet itaq; de magn tudinibus horum corporum aliquid decernere niſi diſtantiam eorundem prius patefeciſſen parallaxes dimidijs terræ diametris menſura tæ. Si enim cæteris hypotheſibus non mutati ponamus Lunæ terræq; interuallum eſſe dim diarum diametrorum terræ 84. reperietur iux ta doctrinam triangulorum dimidia vmbr diameter par terræ, & fieret κυλινδροειδὴς, i eſt, ſpargetur columnæ figura, nec habebit fin Si rurſus diſtantiã Lunæ à terra faciemus 17 diametrorum terræ, vmbræ ſemidiameter i loco tranſitus dupla erit ad dimidiam terræ di metrum. Vmbra igitur in hac Lunæ diſtanti non mutatis reliquis hypotheſibus exiſtet κα λαθοειδὴς, id eſt, calathi ſeu recti turbinis for ma excreſcet in infinitum. Copernicus ex ſu

hyp

hypothesibus Lunæ dimidiam dimetientem facit prim. 17. secund. 9. vmbræ verò prim. 46. secund. 1. qualium scilicet dimidia terræ diameter habet 60. & dimetientem terræ ad Lunæ dimetientẽ constituit esse in ea ratione, quæ est 7. ad 2. scilicet tripla sesquialtera.

Quartò Ptolemæus ex præmissis his, eadem via argumentatur, distantiam Solis apogæi à terra cõtinere eam quæ ex centro terræ est 1210. & Solis diametrum terræ dimetientem continere quinquies cum semisse, vt sit dimetiens Solis ad terræ dimetientem in ea ratione quæ est 11. ad 2. scilicet quintupla sesquialtera: & eiusdem Solis dimetientem ad Lunæ dimetientem habere rationem octodecuplam super septipartientem decimas, quæ est 187. ad 10. Axem vmbræ verò definit dimidijs diametris terræ 268. Quare ex sententia Ptolemæi ἐκκεντρότης Solis continet dimidias terræ diametros 48. cum quadrante proximè. Cum igitur per vltimam 12. element. sphæræ sint in tripla ratione suarum dimetientium, & tripla ratio fiat ex multiplicatione cubica terminorum datæ rationis, erit corpus Solis ad corpus terræ, sicut 1331. ad 8. id est, Sol erit maior terra 166. & eo am-

plius, & maior erit quàm Luna 6644. & Luna vix erit 40. pars terreni globi. Copernicus Solis apogæi à terra distantiam metitur partibus 1179. qualium quæ ex centro terræ est vna, & axem vmbræ partibus ijsdem 265. Dimetientis terræ ad dimetientem vmbræ rationem facit, quæ 1444. ad 265. id est, quintuplam super partientem centum nouendecim ducentesimas sexagesimas quintas, seu quintuplam cum prim. 27. ferè, quibus triplicatis, vt supra in Ptolemaica ratione, proueniunt partes 162. minus octaua, quibus Sol maior est globo terreno. Et ex proportione dimetientis terræ ad Lunæ diametrum ab eodem tradita, est tripla sesquialtera, quæ est 7. ad 2. terra erit maior Luna, ter et quadragies, minus octaua eius parte. Deniq; Sol erit maior Luna 7000. minus sexagesima secunda parte. Ita ex parallaxibus multa extruunt Ptolemæus, & huius exemplo Copernicus. Nam præter eum vsum quem habent in prænoscendis Solis obscurationibus, Ptolemæus horum auxilio elicit distantiam Lunæ à terra dimidijs diametris huius mensuratam: deinde rationem inter se dimetientium terræ, Lunæ & vmbræ Solis: item

distantiam

distantiam & magnitudinem & vmbræ longitudinem ac figuram: deniq; vice versa organis non explorabilem Solis parallaxin, quæ cum maxima est prim. 2. secund. 51. Hæc de parallaxibus monuisse satis sit.

Nunc reuertemur ad συζυγίας, ac præcipuè luminum, id est, ad interlunia & plenilunia, in quibus præcipuè consideranda est verarum συζυγιῶν à medijs & apparentibus differentia atque discrepantia, & antecessiones earum inter sese atq; consecutiones, quòd aliàs mediæ συζυγίαι præcedunt veras, aliàs sequuntur: eodemq; modo apparentes, aliàs præcedunt veras, aliàs sequuntur. Primò de collatione mediarũ & verarum dicemus. Media nouilunia interdum in idem tempus incidunt cum veris, interdum ab eis discrepant per aliquot horas. Incidunt in idem tempus primò, cum secundùm nostras hypotheses Sol & Luna fuerint in summa vel ima abside suorum epicyclorum, tunc enim vna eademq; linea in vtroq; lumine fungitur vice lineæ veri et medij motus. Voco autem eandem, siue reuera sit vna, vt cum Luna caret latitudine, siue duæ sint, in eodem tamen collocatæ plano, quod per eclipticæ polos transmittitur,

tur, vt cum Luna in latitudinem ab ecliptica distat. Secundò possunt concidere media & vera nouilunia vel plenilunia, cum προσθαφαιρέσεις anomaliæ luminis vtriusq; fuerint æquales, & vtraq; vel adijcientur medijs motibus, vel ab his detrahentur. Discrepant autem vera nouilunia & plenilunia à medijs, cum vel præcedunt, vel sequuntur certo temporis interuallo. Præcedunt vera, sequuntur media, quoties sub tempus mediæ συζυγίας verus locus Solis præcedit, Lunæ sequitur. Contra præcedũt media, sequuntur vera, quoties verus Lunæ locus præcedit, Solis sequitur, sub tempus mediæ syzygiæ. Præcedere autem stella Astronomica consuetudine dicitur, quæ propior est vel puncto æquinoctij veri, vel primæ stellæ Arietis secundùm ordinem signorum: vt si Sol versetur in parte 2. Germinorum Luna in 10. earundem, dicitur Luna præcedere Solem. Si ergo secundùm nostras hypotheses vtrunque lumen versetur in semicirculo sui epicycli orientali, & vtriusq; προσθαφαιρέσεις, in Sole quidem orbis annui, in Luna verò primi epicycli, sint adijciendi medijs motibus vtriusq;, præcedit illud, cuius προσθαφαίρεσις minor est interuallo,

uallo tanto, quanta est inter vtramq; προσθαφαίρεσιν differentia. Si contra vtrunq; lumen verſetur in altero occidentali ſemicirculo ſui epicycli, & προσθαφαιρέσεις prædictæ vtriuſque ſint auferendæ à medijs eorundem motibus, præit lumen, cuius maior eſt προσθαφαίρεσις interuallo tanto, quanta eſt differentia vtriuſque. Si deniq; alterum in orientali, alterum in occidentali verſetur ſemicirculo ſui epicycli, et duarum prædictarum προσθαφαιρέσεων vna medio motui ſui luminis ſit adijcienda, altera à medio motu ſui luminis auferenda, præcedit illud lumen, cuius προσθαφαίρεσις reijcienda eſt à medio motu, eiuſdem interuallo tanto, quantum conſtituunt προσθαφαιρέσεις vtriuſq; coniunctæ. Hæc quomodo ex tabulis Prutenicis ſint elicienda, declaratur in iiſdem à præcepto 38. vſq; ad 50. inde ſtudioſi petant, hoc in loco enim ſingula inde retexere nimis foret longum & non huius inſtituti.

Apparentium συζυγιῶν ad veras, talis ratio eſt: ſi lumina coëant in ipſo ab horizonte gradu 90. eclipticæ, ſimul fiunt vera ſynodus & apparens. Ante 90. gradum, id eſt, inter exortum & 90. ab hoc gradum apparens ſynodus

dus præcedit, vera sequitur. Post eundem, id est inter occasum & 90. gradum vera præcedit, apparens sequitur. Ratio in promptu est, quia verus locus semper extat altius supra horizontem quàm apparens. Quod de 90. gradu dicitur, ita accipiendum est, sicut 90. gradus æquatoris medius inter ortum & occasum vendicat sibi verticem capitis, ita 90. gradus eclipticæ perpetuò versatur in eo circulo, qui per idem fastigium capitis, & per eclipticæ polos describitur, id est, in circulo altitudinis seu verticali. Qui enim per polos alicuius circuli deducitur circulus magnus, semper eum & ad angulos rectos & in duo æqualia dissecat hemicyclia: ita hic circulus qui per 90. gradum eclipticæ ducitur, cum transeat, & per eclipticæ polos & per polos horizontis, vtrunq; circulum tam eclipticam, quàm horizontem & æqualiter intersecat, & ad angulos rectos, cumq; vterq; circulus & verticalis, & horizon sese mutuò per polos intersecent, idcirco illa ipsa intersectione eclipticam in quatuor æquales quadrantes dirimunt. Meridianus fixus est & immobilis: circulus verticalis, etsi à puncto verticali nunquam deflectit, tamen propter conuersionem polorum

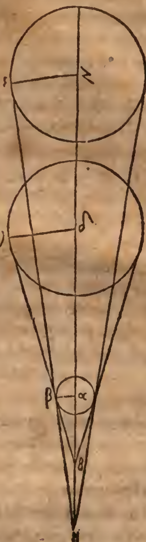
eclipticæ perpetuò vltra citraq́ meridianum vagatur, sese transuersim inflectendo et hunc inter secando, eo momento excepto, quo poli zodiaci meridianum præteruehuntur, tunc enim planũ circuli verticalis iungitur plano meridionali: abductis inde polis, mox circulus verticalis transuersim & obliquè supra meridianum inflectitur, vt eum ad angulos intersecet, qui anguli crescunt digredientibus polis eclipticæ à plano meridiani, decrescunt vbi ad eundem poli redeunt. Et peragitur hæc vicißitudo in quauis conuersione quotidiana cœli semel. In tali conuersione, si Sol versetur in hemicyclio zodiaci ascendente ab hyberna conuersione ad septentrionalem, constituitur prius 90. gradu eclipticæ, quàm peruenit ad meridianum, propter obliquas signorum ascensiones. In altero contrarium fit. Item angulus mutuæ sectionis circuli verticalis & meridiani fit maximus circa æquinoctia, & idem angulus in borealibus climatibus magis magisq́ augetur, quantò polus exaltatur altius, propter auctam sphæræ obliquitatem. In 6. climate Sol hora vna cum dodrante citius tardiusuè 90. gradum assequitur quàm meridianũ. In 7. climate horis duabus.

bus. Cum autem in congressu luminum interlunij tempore Solis conspectum & lucem terris alicubi adimi, quandoq; in diametro vero eorundem Lunam obscurari constet, in quibus interlunijs, seu synodis Soli, in quibus plenilunijs seu diametris Lunæ hoc accidat inquirendum.

Lunæ eclipsis.

Lunæ lumen hebetari & obscurari caligine vmbræ terrenæ, proijci autem vmbram terræ in partem Soli directè aduersam & paulatim attenuari, donec in minimum deficiat, ratio docet & experientia: mutari & longitudinẽ vmbræ pro diuersa Solis à terra distantia & situ altiore aut humiliore, extendi longius si Sol sit altior, vt in apogæo, decurtari contra si sit humilior, vt in perigæo, nõ est obscurum. Sit enim terræ corpus et dimidia eius diameter $\alpha\beta$, *corpus Solis propius, & dimidia eius diameter sit* $\gamma\delta$, *remotius cum dimidia diametro sit* $\epsilon\zeta$. *Consistant autẽ centra horum trium corporum in vna recta linea* $\alpha\delta\zeta\eta$, *& ducantur à propiore corpore Solis lineæ rectæ, quæ & ipsum corpus Solis et extremum gybbum ambitus terreni corporis contingant, concurrantq; in puncto* ϑ: *ducantur & eodem modo à remotiore lineæ rectæ, quæ concurrant in puncto* η, *sintq; paralleli in*

leli inter ſe dimidiæ diametri $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$. Quoniam itaq; $\varepsilon\zeta$ & $\gamma\delta$ ſunt æquales ex hypotheſi, vtraq; igitur ad $\beta\alpha$ eandē lineam habebit eandem proportionē, per 7. ſexti element. ſed per 4. ſexti, $\zeta\eta$ ad $\alpha\eta$ ſe habebit ſicut $\varepsilon\zeta$ ad $\beta\alpha$. Quare per 11. ſexti $\zeta\eta$ ad $\alpha\eta$ ſe habet ſicut $\delta\alpha$ ad $\alpha\vartheta$, & per 17. ſexti ſicut $\zeta\alpha$ ad $\alpha\eta$, ſic $\delta\alpha$ ad $\alpha\vartheta$. Sed prima $\zeta\alpha$ maior eſt tertia $\delta\alpha$ ex hypotheſi: ideo et ſecunda $\alpha\eta$ maior eſt quarta $\alpha\vartheta$, per 14. ſexti. Eſt autem $\alpha\eta$ longitudo vmbræ ſeu axis, Sole tenente pun-



ctum à terra remotius, & α ϑ axis eſt eiuſdem vmbræ, cum tenet punctum propius δ λ. At per 14. propoſitionem 12. element. conus ζ α η habet ſe ad conum ζ δ λ α ſicut axis α η ad axem α ϑ. Manifeſtum eſt ergo, vmbram cum diſtantia Solis remotiore augeri, rurſusq́ cũ propiore eiuſdem acceſſu diminui in omnes partes. Quod erat oſtendendum.

Cum ergo Sol ſemper teneat eclipticam, axis vmbræ ſemper incidit in punctũ eclipticæ, quod centro corporis Solis aduerſum eſt. Si ergo Luna incideret in ipſam vmbræ axem, quod fit, ſi in diametro Solis caruerit omni latitudine, tota in vmbram demergetur, & in eadem diu volutabitur. Traduntur ergo de plenilunijs regulæ, quibus quæ ſint futura plenilunia ecliptica iudicatur, & de magnitudine defectuum diſtinctiones. Si ſub ipſam mediam diametrum Solis & Lunæ inter æqualem locum Lunæ & alterutrum nodorum obliqui circuli Lunæ interiectum fuerit ſpacium minus 15. gradibus cũ parte quinta vnius ſiue in priora numeres, ſiue in poſteriora, patietur defectum aliquem. Item quando ſub ipſum verum plenilunium latitudo vera Lunæ fuerit minor coniunctis ſemidia-

metris

metris ipsius Lunæ & vmbræ, afficietur iactura luminis sui. Pendet ergo tota ratio defectuū lunarium ex plenilunijs veris & vera latitudine Lunæ. Maxima diameter Lunæ nouæ plenæq; cum altissima est, secundùm Copernicum est prim. 28. secund. 44. cum est infima, prim. 35. secund. 38. Dimidia ergo diameter Lunæ altissimæ est prim. 14. secund. 22. tert. 30. humilimæ prim. 17. secund. 49. Vmbræ diameter cū Sol fuerit apogæus, reperitur minima prim. 80. secund. 24. maxima prim. 95. secund. 44. dimidia minimæ prim. 40. secund. 12. dimidia maximæ prim. 47. secund. 52. Secundùm alios maxima diameter Lunæ prim. 36. secund. 8. minima secund. 29. semidiameter maxima prim. 18. secund. 4. minima prim. 14. secund. 30. Vmbræ si Sol fuerit altissimus, prim. 46. secund. 57. quæ iuncta, faciunt prim. 65. secund. 1. Si itaq; Luna plena tantam habeat latitudinem, seu borealem seu australem, non incidet in vmbram, sed ambitu suo oram eius tantùm stringens, integro fulgebit orbe. Hæc vera latitudo Lunæ causa est, cur non singulis mensibus in quauis Lunæ diametro afficiatur ipsa deliquijs. Potest enim, vt dictum est, discedere

ab ecliptica 5. integris partibus, quod ſpatium in ſphæra Lunæ excedit longitudinem 4. ſemidiametrorum terræ. Cum autem vmbræ tumor non vltra prim. 47. vnius partis vtrinq; vltra eclipticam extendatur, facilè intelligi poteſt, Lunam quatuor partium & quadrantis interuallo ab ecliptica diſtantem, longo ſpacio vmbram præterire poſſe. Hinc fit vt rarò fiant eclipſes, quia rarò tam prope ad eclipticam Luna accedit in Solis diametro, vt in vmbram incurrat. Fit autẽ Lunæ ἔκλειψις ac ea quidem maxima ac tetra, cum centra trium corporum, Solis, terræ & Lunæ in vna conſiſtunt recta linea, ſcilicet Luna carente omni latitudine. Si latitudo Lunæ tantò minor eſt ſemidiametro vmbræ, quanta eſt ipſius apparens ſemidiameter, tota quidem caligine vmbræ inuoluitur, ſed ſine mora rurſus eluctatur. Si latitudo tanta eſt, quanta ſemidiameter vmbræ, centro corporis Lunæ vmbræ ambitum ceu ſtringente, dimidium corporis Lunæ obfuſcatur caligine, vocaturq; hæc μερικὴ ἔκλειψις. Diameter corporis Lunæ in 12. diſſecatur partes, quæ vſitatè vocantur δάκτυλοι ἐκλειπτικοὶ, id eſt, digiti ecliptici. Tota igitur deficit, ſed ſine mora, cum hæ duo-

hæ duodecim partes tantùm obscurantur: cum plures obscurantur, accedit mora, & quidem tantò longior, quantò obscuratio in plures partes pertingit, quæ quidē in partes 21. cum prim. 18. extendi potest. Distinguuntur autem in ἐξήκοστα τῆς ἐμπτώσεως, ἀναπληρώσεως & ἡμισοῦς τῆς μονῆς. Ἐξήκοστα ἐμπτώσεως, id est, scrupula incidentiæ vocantur, quæ Luna à Sole peragrat ab initio defectus, vsq; ad medium in partiali vel totali defectu sine mora, seu ad initium totius obscurationis cum mora accedit. Ἐξήκοστα ἀναπληρώσεως similiter numerantur vel à medio totius deliquij in partiali defectu, vel totali sine mora, vel ab initio emersionis Lunæ ex vmbra, vsq; ad finem deliquij in totali cum mora, suntq; scrupulis incidentiæ æqualia. Scrupula moræ dimidiæ sunt ea quæ per currit Luna à Sole à principio totius obscurationis vsq; ad momentum mediæ eclipsis, quod momentū à vero plenilunio seu vera Solis diametro non discrepat.

Solis eclipsis.

Solis deliquia contingunt circa nouilunia. Non sunt autem defectus aut priuatio lucis in ipso Sole, sed tantùm impeditio & auersio radiorum Solis, quæ fit interuentu corporis opaci

Lunæ inter nostrum visum et Solem, cuius vmbra aliquam terræ partem inuoluit. Causa autem cur Luna occultare posit tam grandem molem corporis Solaris, cum ad Solem collata tam exile sit corpus, est propinquitas Lunæ ad terram, de qua superius dictum est, & remotio longior Solis, propter quam fit, vt Luna propius visui nostro admota aliquando totum Solē tegere posit: & propter inæqualitatem distantiæ, diameter apparens Solis altißimi prim. 31. cum triente, humilimi prim. 34. minus sextante occupat. Copernico Solis altißimi, cum distat à terra 1179. semidiametris terræ, est prim. 31. secund. 48. in infima distantia cum abest à terra semidiametris terræ 1105. est prim. 33. secund. 54. Et motus horarij proportio ad diametrum apparentem est ferè quæ 5. ad 66. vel 1. ad 14. & vnam quintam. Si itaque conferatur Lunæ humilimæ diameter apparens ad diametrum apparentem Solis vbicunque collocati, planum fiet, totum Solem à Luna facilè obduci posse, sed sine mora. Hæc Solis obscuratio fit in synodo luminum circa nodos circuli Lunæ, cum illa aut nullam, aut exiguam latitudinem habet, congredientibus scilicet luminibus

vltra

vltra citraq; nodos. In hemicyclio austrino quidem partium 11. prim. 22. in boreo partium 20. prim. 40. à nodis interuallo, id est, quando Lunæ in boream deflectentis medius cum Sole coitus abest à nodis paucioribus quàm partib. 20. cum besse, fieri potest, vt illa Solis lumen, aut totum, aut aliqua ex parte aliquibus terræ tractibus eripiat. Sunt tamen termini ecliptici in Sole inæquales, propter παράλλαξιν *latitudinis Lunæ, quæ vltra secundum clima in septentrionem perpetuò est australis. Idcirco si in coitu parum ab ecliptica in austrum distet Luna, nobis qui in septentrionem habitamus, aut nullã, aut exiguam partem de corpore Solis obscurabit. Contra, si in septentrionem distet, vel exiguo à nobis interuallo, facilè aut totum Solem, aut partem eius totam teget. Sed vt Lunæ defectus maximus fit, cum centra trium corporũ Solis, terræ & Lunæ in vna recta linea constituta sint, sic maxima Solis fit occultatio, non quando centra Solis & Lunæ & terræ in vna sunt recta linea, quæ est Ptolemæo* ἀκριβὴς συζυγία, *sed quando cum centris luminum noster visus in vnam rectam lineam incurrit, Luna medium locum obtinente, quam* φαινομένην

σύνοδον idem Ptolemæus nominat. Nam propter propinquitatem Lunæ, vt dictum eſt, ad terram, variationem aliquam affert παράλλαξις ſeu viſus noſtri aberratio, quæ alium in cœlo deſignat Lunæ locum & ab eo diuerſum, quem reuera occupat, παράλλαξιν ergo μηκοπλατῆ luminis vtriuſq; & differentiã vtriuſq; explorari oportet, & interuallum inter veram & apparentem ſynodum. Apparens enim ſynodus, vt diximus, in quadrante ſigniferi orientali prior eſt vera in occidentali poſterior. Et pendent deliquia Solaria ex apparente luminũ ſynodo, & latitudine Lunæ viſa, ſicut Lunaria ex vero eorundem diametro & latitudine Lunæ vera. Ideo de explorandis ſynodis eclipticis traduntur hæ regulæ, quarum vna Ptolemæi eſt, altera ex obſeruatione et diſtinctione veræ & apparentis latitudinis Lunæ proficiſcitur.

Regula de ſynodis. I.

Prima eſt: Si ad medium nouilunium motus æqualis latitudinis Lunæ maior fuerit partibus 69. prim. 20. & minor partibus 101. prim. 22. vt circa nodum deuehentem: vel ſi fuerit minor partibus 158. prim. 38. & maior partibus 290. prim. 40. vt circa nodum euehentem, fieri poteſt, vt apparens ſynodus ſit ecliptica.

Prodest autē hanc prius experiri viam, quàm παραλλάξεων ratio subducatur, cuius & in constituendo tempore apparentis synodi, in apparente latitudine inuestiganda vsus necessarius est.

Altera regula quæ sumitur ab apparente latitudine Lunæ, certior est. Quando enim apparens latitudo Lunæ sub ipsam apparentem synodum excedit aut æquat coniunctas semidiametros Solis & Lunæ, nulla sui parte Sol obscurabitur. Secundùm vulgatam rationem semidiameter Solis maxima est scrupul. prim. 16. secund. 55. Lunæ prim. 18. secund. 4. Hæ semidiametri coniunctæ, efficiunt prima. 35. quibus quando aut par est aut maior latitudo Lunæ visa, non adimitur aspectui nostro vlla pars Solis: si verò latitudo Lunæ visa minor fuerit primis 35. vt si æquet semidiametrum apparentem Solis, quæ est prim. 17. ferè, centrum Lunæ oram rotundi corporis Solaris attingere, & dimidiam eius partem obumbrare videbitur. Sed quando latitudo Lunæ apparens nulla est, ita vt centrum eius videatur exactè in ipsam pertingere eclipticam cum centro Solis, tunc quia centra amborum luminum incidunt in eandem Regula II.

rectam lineam eductam ex oculis aspicientium, Luna totum quidē Solem obtendit corporis sui obiectu, sed mox progrediens motu proprio ab occasu versus ortum, Solem retectum iterum terris conspiciendum præbet. Nulla enim talis mora detinere Lunam sub Sole potest, qualis Lunam in terræ vmbra remoratur, eò quòd apparens diameter Lunæ, vt dictum, diametrum Solis apparentē, cum eclipsin efficit, aut æquat, aut spacio excedit tam exiguo, vt diu totum occultare Solem nequeat. Possunt enim de Solis diametro obscurari supra 12. digitos integros, scrupula prim. 55. Et quanquam totus Sol tegitur quandoq;, nunquam tamen conspicitur ab omnibus habitantibus in eodem hemisphærio, sed tantùm in aliquot climatibus, cuius rei ratio manifesta est ex proportionibus corporum, de quibus supra dictum est. Nam & terra, & Sol, Lunam multis modis mole superant: ideo vmbra corporis Lunaris κωνοειδὴς, non nisi exiguos tractus occupat, quòd conus propter distantiam paulatim attenuatus ea parte, qua terram attingit, et à superficie eius abscinditur, arcto admodū clauditur circulo. Tantùm igitur illis qui intra conum vmbræ Lunaris habitant,

tant, Sol obſcuratur: qui extra conum vmbræ habitant, ſed tam prope, vt conus viſionis aliqua parte à cono vmbræ vel corpore Lunari interſecetur, ijs aliqua pars corporis Solis, quæ vtrique cono vmbræ & viſionis communis eſt, abſconditur, reliqua pars non impedita Lunæ corpore, manet conſpicua: qui longius ab vmbræ cono habitant, adeo vt conus viſionis non ſecet latus vnum, ſed vel attingat tantum, vel ex interuallo aliquo relinquat conum vmbræ Lunaris, ij quia conum viſionis ſuæ liberum & nuſquam à corpore vel vmbra Lunæ interruptum habent, totum Solem ſine impedimento cernunt, & nullam eius occultationem percipiunt. Tempora occultationis & apparitionis in eclipſibus Solaribus non ſunt æqualia, vt in Lunaribus, niſi tunc cum apparens ſynodus duorum luminum incidit in ipſum 90. gradum, diſtinguentem duos eclipticæ quadrantes orientalẽ et occidentalem. Sed in orientali quadrante tempus incidentiæ minus eſt tempore repletionis, contra in occidentali tempus incidentiæ maius eſt tempore repletionis. Methodum autem computandorum eclipſium, petant ſtudioſi ex tabulis ipſis.

De

De motu octa-

VÆ SPHÆRÆ PARS Septima & Vltima.



ESTAT pars vltima huius de motibus cœlestibus tractationis, qua explicandæ sunt causæ duorum præcipuè Φαινομένων, nimirum inæqualis præcessionis æquinoctiorum, vel inæqualis motus stellarum octaui orbis à punctis æquinoctialibus in consequentia, & mutatæ obliquitatis Solis. Hanc à Ptolemæi sententia ordiemur. Ptolemæus primò ponit stellas inerraticas vniuersas contineri in vna sphæra, ac perpetuò eosdem inter se situs custodire, & eadem conseruare inter stitia, idq́; probat multis exemplis insigniorum stellarum, vt linea quæ rectè à splendidis stellis quæ sunt in medio collo Leonis, ducitur ad splendidam in hydra, paulatim ad ortum, intercipit eam quæ est in corde Leonis: linea quæ ducitur à splen-

De stellis fixis.

à ſplendida inſidente lumbis Leonis, ad ſplendidam quæ infixa poſteriori cruri vrſæ auſtralis eſt, in ſecundo latere figuræ quadrilatere, paululum ad occaſum, intercipit duas cōtiguas, quæ ſunt in extremitate ſequentis pedis vrſæ: linea quæ à ſpica Virginis protrahitur ad ſtellam quæ inſidet capiti Bootis paululum ad ortum, intercipit arcturum: in eadem recta linea conſiſtunt ſpica & lucidæ, quæ inhærent alis corui. Etſi autem quotidiano circumactu ab exortu in occaſum prouolutæ ſtellæ inerrantes nunquam loco ſuo mouentur, neque interualla, quæ ipſis intercedunt, mutant, vt diſiungantur longius quandoq;, aut ex propiore interuallo coëant atq; coniungantur (quod argumento eſt vni omnes orbi adhærere, & vnius impulſu circumduci) tamen ex obſeruationum documentis, quæ longi temporis conſēſu deprehenſæ ſunt, alio eas præter quotidianam conuerſionem agitari motu conſtat, quo paulatim à punctis æquinoctiorū promouentur in conſequentia. Exempli cauſa, ariſtam ſeu ſpicam Virginis reperit Timocharis ante ſignū autumnale 8. partibus, poſtea Hipparchus 6. tantum, Ptolemæus hoc poſterior, tribus partibus cum triente diſtare

comperit

comperit ab eodem signo, à quo etiam recessisse nostra ætate cõstat partibus pene 18. Promoueri autem stellas paulatim in consequentia super polis eclipticæ non æquatoris, comprehendit hoc argumento, quòd in illo progressu obseruantur mutare declinationem, non latitudinem seu distantiam ab ecliptica, hac lege, vt earum stellarum quæ sunt in hemisphærio octaui orbis à puncto tropici hyberni ad punctum æstiui tropici, per punctũ vernale, declinationes boreales augeantur, austrinæ diminuantur: in altero contra, decrescant boreales, augescant austrinæ: idq; circa æquinoctialia puncta euidentius obseruatur, quàm circa tropica. Exempli gratia, spica nunquam distantiã mutat suam ab itinere Solari, quæ est partium duarum. Declinationem eius deprehendit Timocharis borealiorem æquatore parte 1. cũ duabus quintis partis vnius. Ptolemæus ab eodem æquatore reperit semisse partis vnius. Basiliscus seu cor Leonis abest ab itinere Solis sextante partis vnius, vergens in boream, et situm hunc tot sæculis nõ mutauit: at declinatio eius deprehensa est alia fuisse alijs temporibus, à Timocharide borealior partibus 21. cum triente, ab Hipparcho 20. partibus

bus cum besse, à Ptolemæo 19. partibus cum semisse & triente. Tandem Ptolemæus ex mutatis declinationibus, partim ex obseruationibus alijs, constituit quòd centum annis stellæ fixæ promoueantur vno gradu æquabiliter: vt declinatio spicæ Virginis Hipparchi tempore erat borealis prim. 36. Ptolemæi verò ætate australis semisse partis vnius. Ideo ab Hipparcho ad Ptolemæum hæc stella processit in austrum parte 1. prim. 6. Tantulæ declinationi circa puncta æquinoctiorum congruunt de declinationum canonibus partes 2. cum besse, quibus ab Hipparcho ad Ptolemæum vsq; processerunt: tempus interiectum obseruationibus vtriusque est annorum 265. in quos distributæ duæ partes cum besse, id est, prim. 46. vni parti annos 100. decernit. Altero enim modo Ptolemæus remotiones inerrantiũ stellarum à punctis æquinoctiorum ex Lunæ loco per instrumenta inuestigauit, quam congruere deprehendit cum priore, eamq; fore perpetuam arbitratus est. Cum ergo duplici motu octauũ orbem agitari deprehendisset, vno cummuni ab ortu in occasum, altero proprio ab occasu in ortum, circumdedit octauo orbi sphærã nonam, eoq; omne

corpus

corpus simplex vno tantùm & simplici agitatur motu, & si plures ei inesse comperiantur, oporteat vnum proprium esse, reliquos ex impulsu fieri externo. In Solis obliquitate maxima nullam varietatẽ inuenit. Hæc doctrina Ptolemaicæ de motu octaui orbis summa est. Sed qui Ptolemæum secuti sunt, mutationem non tantùm in stellarum inerrantium ab æquinoctijs digressu, sed & in Solis obliquitate animaduerterunt, cuius mutationis hæc ferè est historia.

Timochares. *Anno à morte Alexandri 30. qui fuit annus 36. primæ periodi annorum 76. secundùm Calippũ, Timochares Alexandrinus, cui primò stellarum fixarum loca exquirere & annotare curæ fuit, prodidit spicam Virginis à puncto solstitiali distare partibus 82. cum triente, cum latitudine austrina duarum partium: eam autem quæ est in fronte Scorpij è tribus, maximè borea, et prima in formatione asterismi ipsius ab æquinoctio autumnali partes 32. cum latitudine partis vnius & trientis. Annis 48. post, spicam Virginis reperit in distantia 82. partiũ cum semisse ab æstiua conuersione in eadem latitudine.*

Hipparchus. *Hipparchus anno à morte Alexandri*

dri 196. qui fuit annus 50. tertiæ periodi Calippi, stellã in pectore Leonis, quæ nominatur Basiliscus reperit in parte 29. & semisse ac triente partis vnius ab æstiua conuersione. Menelaus Geometra Romanus, anno primo Traiani imperatoris, qui fuit annus à nato Christo 99. à morte Alexandri 422. prodidit spicam à solstitio abfuisse partib. 86. cum quadrante, illam verò quam in fronte Scorpij esse diximus, ab æquinoctio autumni partes 36. minus vncia vnius, (id est, abfuit partibus 35. primis 55.) Hoc secutus Ptolemæus, secundo anno Antonij Pij, qui fuit annus à morte Alexandri 462. regulũ Leonis in 32. parte & semisse, spicam Virginis in 86. parte & semisse à solstitio, prædictam in fronte Scorpij in 36. parte & triente ab æquinoctio autumni reperit, latitudine nullatenus mutata. Longo post, anno à nato Christo 879. ab Alexandri morte 1211. Mahometes Aratensis, quem Albategniũ vocant, Regulum seu Basiliscum Leonis in parte 44. et vncia vnius à solstitio, atq; illã in fronte Scorpij, in parte 47. & prim. 50. ab æquinoctio autumni obseruauit cum immota latitudine veterum. Copernicus spicam Virginis anno Chri-

sti 1515. in 17. parte, prim. 14. ab æquinoctio autumni. Anno 10. post, qui fuit à morte Alexandri annus Ægyptius 1849. in parte 17. prim. 21. ab eodem æquinoctio reperit. Ex his liquet manifestè à Timochare ad Ptolemæum in annis 432. permutata fuisse æquinoctia & conuersiones præcedendo, vel stellas fixas recedendo ab æquinoctijs & solstitijs in consequentia, in centenis annis per gradum vnum. Confecerunt enim annis illis partes 4. cum triente vnius .i. prim. 20. ab Hipparcho verò ad Ptolemæum annis 266. partes duas percurrisse stellas cum besse: à Menelao ad Mahometem Aratensem in annis medijs 782. partes 21. prim. 55. quibus vni gradui non amplius anni 100. sed 66. videntur tantùm attribuendi. A Ptolemæo autem in annis 741. vnus gradus 65. annos sibi vendicauit. Et si reliquus annorũ numerus à Mahomete ad Copernicum, qui habet annos 645. conferatur ad differentiam partiũ 9. prim. 11. exiget pars vna annos 61. Ex quibus apparet tardiorem fuisse ante Ptolemæum vel præcessionem æquinoctiorũ, vel motum stellarum fixarum ab æquinoctijs in consequentia per annos 400. quàm à Ptolemæo ad Albategnium

tegnium, & hanc quoque velociorem, quàm ab Albategnio ad nostra tempora. Sic in maxima obliquitate Solis inueniuntur differentiæ. Aristarchus Samius maximam Solis obliquitatem prodidit esse partium 23. prim. 51. secund. 20. eandem scilicet quam Ptolemæus: Albategnius partium 23. prim. 36. Arzahel Hispanus post illum annis 90. part. 23. prim. 34. Profacius Iudæus annis 230. post Arzahelem inuenit duobus scrupul. minorem: Dominicus Maria Bononiæ anno 1491. hanc quoq; prim. 3. minorem reperit. Vuernerus anno 1515. partium 23. prim. 28. secund. 30. inuenit: & annotauit Vuernerus Alfonsi tempore, anno Christi 1252. partium 23. prim. 35. secund. 45. Et anno Christi 1323. ab Albione quodam Anglo partium 23. prim. 33. secund. 30. ferè deprehensam fuisse. Vnde & patet liquidißimè permutationem obliquitatis maximæ à Ptolemæo ad annos 900. accidisse maiorem, quàm alio quouis interuallo. Huius anomaliæ in permutatione maximæ obliquitatis Solis & ceu ingressus punctorum cardinalium, seu progressus stellarum fixarum, rationem tradere aliquam & ad normam etiam reuocare ac regulam, positisq;

hypothesibus explicare, artifices plurimum conati sunt. Alphonsini & hos secuti alij, quid in hac re nouerint atque effecerint, scripta eorum, quæ extant, testantur, et aliorum etiam, qui quæ tradita fuerunt fundamenta ab Alphonsinis euidenter refutata, ostenderunt non congruere φαινομένοις & obseruationibus: quorum commenta, quibus cognoscere libet, legant eorum scripta: cum id non præstent quod promittunt, superuacaneum duco horum expositione lectorem onerare.

Ex his obseruationibus collatis inter se, constituit Copernicus anomaliam æquinoctiorum duplam esse ad anomaliam obliquitatis solaris, & bis integram anomaliæ æquinoctiorum conuersionem absoluit, dum vna completur in obliquitate. Ac motibus medijs distributis, ponit annuum motum simplicis anomaliæ prim. 6. secund. 17. tert. 24. quart. 9. diarium verò motum secund. 1. tert. 2. quart. 2. Et præcessionis æquinoctiorum annuũ motum secund. 50. tert. 12. quart. 5. diarium verò tert. 8. quart. 15. Hæc φαινόμενα, suas secutus rationes, explicat declinationibus æquinoctialis & axis globi terreni ad planum eclipticæ: et præterea dupli-

ci motu,

ci motu, eoq́; reciproco polorum æquinoctialis terreni, assumpto duorum circellorum in contrarias partes motu, vnius simplici, alterius ad hunc duplicato, quo motu duplici describitur linea recta, in cuius medio motus est concitatior, in extremis tardior, sicut φαινόμενα docent, vt hoc modo vtramq; anomaliam, præcessionis æquinoctiorum & mutatæ obliquitatis ostenderet: hypotheses si transferantur ad octauum orbem, assumptis præter octauum orbem duabus alijs sphæris, nona & decima, & constituatur eodem modo æquator mobilis in cœlo cum axe, & polis mobilibus, atque ijs punctis, in quibus æquator eclipticam interfecat, & ab eadem maximè distat, ecliptica octaui orbis semper manēte immobili cum suis polis, existimo idem effici posse, veterum cæteris hypothesibus non mutatis. Nec, vt opinor, afferet alius causam meliorem istorum φαινομένων, si & ordinem orbium ac planetarum & veterum hypotheses vniuersas retinere constitutum est, quàm axis circuli æquinoctialis, & polorum eius talē quendam deflexum. Certè, circulum qui ducitur per medium signorum manere immotum, æquinoctialem verò mutari continuò, testantur eui-

denter stellarum cælo adhærentium in varietate latitudines, declinationibus earundem ab æquinoctiali contra sese annuatim mutantibus. Posito autem aliquo deflexu polorum æquinoctialis, si hic polorum circumactus exactè congrueret cum motu Solis annuo, nulla penitus appareret æquinoctiorum solstitiorumq; retractio & regressio, vel stellarũ inerrantium progressio. Sed cum inter se differant, & quidem differentia inæquali, motu retrahi, vt anteuerterent stellas inerrantes, vel his punctis positis fixis, stellas paulatim ab æquinoctijs & solstitijs proferri in consequentia motu inæquali, idem in mutatione maximæ obliquitatis accidit, quæ etiam mutatur inæqualiter. Cum ergo latitudines stellarum fixarum nunquam variari animaduersum sit, rectius videtur causam mutationis tribui mutationi æquinoctialis, quàm eclipticæ, quæ ad stellas fixas eundem semper conseruat situm. Vt autem ratio horum explicetur, oportet binos motus reciprocos pendentibus librationibus similes polis æquatoris affingi, quorum polorum ratione circuli etiam in eadem sphæra mutantur, quorum sunt poli mobiles. Vnus erit motus, qui inclinationem permutat

plani

plani æquinoctialis ad planum ecliptica, accessu recessuq́; librato, polis ita delatis sursum deorsumq́; circa angulum sectionis, velut in linea recta. Alter erit qui solstitiales & æquinoctiales præcessiones auget & minuit hinc inde per transuersum facta cõmotione: quo fit, vt quandoque æquinoctialis & solstitia media cum veris congruant, quandoq; differant. Horum motuum posterior qui est præcessionis æquinoctiorum, bis secundùm Copernicum absoluitur eo tempore, quo periodum vnam obliquitas conficit, vt dicetur. Inde prior motus à Copernico anomalia simplex, posterior duplicata anomalia vocatur. Et principium anomaliæ statuitur punctum supremum circuli, cuius dimetientem describit punctũ vernale verum, quod in eiusdem circuli ambitu ad septentrionem à coluro æquinoctiorum medio determinatur. Vocantur autẽ hi duo motus librationes, eò, quòd pendentium instar sub binis limitibus per eandem viam in medio incitantur, circa extrema fiunt tardiores, quales ferè circa planetarum latitudines contingunt, planis epicyclorum & eccentricorum, nunc iunctis atque applicatis plano ecliptica aut eccentricorum vel totis vel tan-

tùm ſecundùm lineam rectam, nunc obliqua inflexione extrorſum incuruatis in partẽ vtranque, limitibus nutantibus & plana eccentricorum aut eclipticæ interſecantibus. Sicut autem Ptolemæus in Venere et Mercurio motum reciprocum librationis fieri fingit in paruis circellis, ità hîc paruos circellos aſſumi duos neceſſe eſt, quorum in diuerſas partes motu deſcribitur motus inæqualis acceſſus & receſſus æquinoctialis ad eclipticam, ſecundùm lineam rectam, & oſtendetur ratio inæqualis præceſsionis æquinoctiorum & conuerſionis. Oportet autem aſſumi duas ſibi inuicem occurrentes librationes, quarum ſecunda ad primam dupla ſit ratione, ſicut φαινόμενα exhibent. Si enim prima ſola fuiſſet vſurpata, poli à coluro ſolſtitiorum mediorum in latitudinem nunquam diſceſsiſſent, & angulus inclinationis plani æquinoctialis veri ad planum eclipticæ, propter polorum motum ſimplicem ab extremo limite, per medium ad proximum et vltimum decreuiſſet, & rurſus à proximo per medium ad extremum accreuiſſet æquabiliter, neq; vlla in præceſsione æquinoctiorum fuiſſet obſeruata inæqualitas. Sed quia obſeruationes docuerunt puncta

æquino-

æquinoctialia vera à medijs hinc inde interuallo ſcrupulorum 7. ſecund. 22. maximè remoueri, alteram oportuit addi librationem, qua à coluro etiam ſolſtitiorum poli ſubmouerentur. Quæ ſi rurſus ſola fuiſſet conſtituta, omnis inæqualitas in ſolam præceßionem recidiſſet, & angulo inclinationis plani æquatoris ad planũ eclipticæ nulla accidiſſet variatio. Coniunctis ergo vtriſq; explicatur ratio anomaliæ vtriuſque. Sicut autem in omni motu inæquali apparente medium quoddam & æquale oportet conſtitui, quod ſit canon & norma inæqualitatis: ſic & ſecundùm has hypotheſes mutationis inæqualis polorum æquinoctialium, adeoq; ipſius æquinoctialis neceſſe eſt aſſumi medios polos & medium æquinoctialem, ſectionesq; eclipticæ & conuerſiones medias, ſub quibus veri poli æquinoctialis & circulus ipſe hinc inde deflectentur, intra ſtatos tamen ac definitos limites faciant motus illos æquales apparere inæquales & diuerſos, ſicut & φαινόμενα oſtendunt. Quæ binæ librationes ſibi inuicem occurrentes, efficiunt vt poli æquinoctialis progreſſu temporis deſcribant lineas quaſdam intortæ corollæ ſimiles.

Deſcribatur enim ecliptica $\alpha\beta\gamma\delta$, cuius

polus boreus sit punctum ε, principiũ Cancri α, Capricorni γ, Arietis β, Libræ δ, et per ε polum ad puncta α & γ ducatur circulus (qui in schemate repræsentatur per lineam rectam α ε γ) repræsentans colurum solstitiorum α ε γ, in quo maxima quæ fieri potest distantia veri poli æquinoctialis borei à polo eclipticæ sit ζ ε, minima η ε, differentia inter maximam et minimam ζ η, prim. 24. quanta est differentia inter maximam & minimam declinationẽ zodiaci. Et medio puncto inter ζ & η sit polus æquinoctialis medij ϑ, quo polo describatur æquinoctialis medius, sintq́ β & δ æquinoctia media, quæ circa ε polum zodiaci ferantur in præcedentia æquali motu, id est, contra ordinem signorum. Iam intelligantur bini motus poli æquinoctialis veri, quorum vnus inter ζ & η limites motus anomaliæ, id est, inæqualitatis declinationis à Copernico vocatur, quo anomalia obliquitatis ostenditur: alter in transuersum à præcedentibus in consequentia, & à consequentibus in antecedẽtia anomalia æquinoctiorum Copernico est, & ad simplicem anomaliam habet rationem duplam. Ad hos duos motus reciprocantes & pendentium similes assumes



ſumes duos circellos æquales, quorum vnum in nona ſphæra deſcribemus, aſſumpto pro centro eo puncto nonæ ſphæræ, quod à polis zodiaci diſtat partibus 23. prim. 28. id eſt, puncto medio inter limites maximæ & minimæ obliquitatis.

Alterum

Alterum describemus in 8. orbe, tali situ, vt centrum eius semper sit in ambitu circelli nonæ sphæræ. Et circello nonæ sphæræ tribuemus motum in consequentia tardiorē, seu ab ortu in occasum. Sed alteri octauæ sphæræ circello tribuemus motum in contraria, id est, præcedentia, duplo velociorem motu nonæ sphæræ. Horum duorum circellorum motus contrarij, polos æquinoctialis mirabili modo deflectunt ad eum modum, vt & æquinoctia vera à medijs distinguant, & obliquitatē maximam varient. Primùm enim polo æquinoctialis boreo vero collocato in puncto ζ, maximæ obliquitatis, descriptus eo polo circulus æquinoctialis verus, transibit per β δ segmenta, nempe per polos circuli α β γ δ, sed angulos obliquitatis faciet maiores, pro ratione arcus ζ ϑ ab hoc puncto maximæ obliquitatis, ζ polum æquinoctialis verum accessurum ad polum medium in puncto ϑ, alter superueniens motus, quem tribuemus octauæ sphæræ non sinit recta accedere per colurum solstitiorum vel arcum ζ η, sed circumducit eum longo ambitu per extremam in consequentia latitudinem, quæ est in puncto λ, in quo situ veri poli, si rursus polo λ describatur æquinoctialis

noctialis verus seu apparens ϖ ρ σ, non secabit eclipticam in punctis β & δ, sicut prius, sed post punctum β in alio puncto ϖ, & decedit præcessioni æquinoctiorum tantum, quantū est in ecliptica interuallum inter puncta β & ϖ, eò quòd motus fit in contrariū, vero polo in consequentia, medio in antecedentia tendente. Rursus polus verus æquinoctialis ex λ conuersus in præcedentia versus polum medium, excipitur concursu vtriusq; motus in puncto ϑ, ipso scilicet polo æquatoris medij, & tum æquinoctialis apparens iungitur medio æquinoctiali præcisè, polis vtriusque congruentibus. Vnde cum rursus abducitur polus verus ad punctum o in præcedentia, separatur etiam apparens æquinoctialis à medio, augetq; præcessionem æquinoctiorum, idcirco quòd vtrorumq; æquinoctiorum & solstitiorum, verorum & mediorū motus fit in partes easdem, scilicet in præcedentia, vsq; ad limitem o: inde reuertens polus verus, aufert quod modo addiderat præcessioni æquinoctiorum, donec in puncto η constitutus, efficiat minimam obliquitatem in eadem sectione ζ, vbi rursus æquinoctiorum & solstitiorū motus tardißimus apparebit, eodem ferè modo quo

in

in puncto ζ, propter dissimilitudinem motus vtriusque, veri & medij tendentium in contraria, quo tempore anomalia æquinoctiorum, id est, circellus 8. sphæræ conuersionem suam peragit motu in medio accelerato, in extremis tardato. Motus verò obliquitatis à maxima ad minimam dimidium suæ periodi absoluit. Inde perigæus verus polus per consequentia reuertitur denuò ad medium polum in ϑ, & per præcedentia eodem modo ad limitem υ, donec reducatur ad punctum maximæ distantiæ ζ, & describat propter concursum contrariorum motuum, hac duplicata periodo, sicut dixi, figuram similem intortæ corollæ, ad hunc motum 8. orbis. Atque ita circulus, quem nonæ sphæræ tribuimus, vnam absoluit periodum, alter 8. orbis duplam peragit. Hi duo contrarij motus circulares sibi inuicem occurrentes componuntur in lineam rectam, secundùm quam variatur obliquitas maxima, & ijdem polos æquinoctialis veros adducunt ad polos medios, & ab ijsdem rursus abducunt, & eadem lege æquinoctiorum ac solstitiorum verorum puncta admouent medijs, & inde remouent.

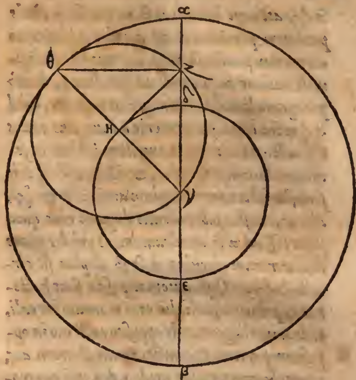
Hæc ad φαινόμενα ita congruunt, vt punctum

ctum α sit locus summæ tarditatis, β crescentis mediocritatis, γ sit finis augmenti ac principium diminutionis, δ sit punctum mediocritatis decrescentis. Ita vt secundùm historiam obseruationum, Timochari in vltimo quadrante δ α, Ptolemæo in primo α β propter tarditatem motus, Mahometi Aratensi in γ puncto summæ velocitatis, & hoc tempore γ δ quarto quadrante anomalia versetur, tendatq́ ad terminum completæ restitutionis. Cum ergo polus borealis verus est in punctis ζ vel ϑ, vel η, tunc consistit in ipso coluro solstitiorũ medio. Sed plana tamen vtriusq́ æquinoctialis veri & medij, & puncta vera ac media solstitiorum & æquinoctiorum non coëunt, nisi poli vtriusq́ æquinoctialis veri & medij coniungantur. Quod fit, cum punctum ζ applicatur puncto η. Rursus cum polus verus septentrionalis submouetur ad limitem dextrùm, austrinus ad sinistrũ, æquinoctium medium præcedit, verum sequitur, & Sol prius ad medium æquinoctium peruenit, quàm ad verum. Rursus polis permutantibus latera, vt borealis ad sinistrum limitem, austrinus ad dextrum excurrat, præcedit æquinoctium verum, sequitur medium.

De

De librationibus ita se habet. Sit recta linea determinata $\alpha\beta$ prim. 24. quanta scilicet differentia est obliquitatis maximæ & minimæ, hæc secetur æqualiter in punctis $\epsilon\gamma\delta$, & centro γ interuallo $\gamma\delta$ describatur circellus $\eta\epsilon\delta$, in huius ambitu sumatur punctum η, eoq́ centro describatur alter circellus primo æqualis $\vartheta\zeta\gamma$, qui secet lineam $\alpha\beta$ in puncto ζ, agaturq́ dimetiens $\gamma\eta\vartheta$, punctum α sit limes maximæ obliquitatis, β minimæ, γ mediæ. Ostendemus ergo, quòd geminis motibus circulorum $\eta\delta\epsilon$ & $\vartheta\zeta\gamma$ concurrentibus in partes diuersas, punctum α per lineam rectam $\alpha\beta$ reptat, hinc inde reciprocando, quod fiet si intelligatur secundus circellus duplo velocius agitari in partem contrariam, quàm primus. Si enim punctum ϑ applicetur puncto α, termino scilicet lineæ assumptæ, & η punctum puncto δ, & æquali tempore punctum ϑ super centro η describat angulum $\vartheta\eta\zeta$, duplum anguli $\eta\gamma\delta$, quem describit punctum η in antecedentia super centro γ, patet quòd in vna secundi circelli conuersione punctum ϑ lineam $\alpha\beta$ semel & in duabus conuersionibus emetitur, alioquin accidet partem fieri maiorem suo toto. Recessit

autem



autem in hac descriptione punctum ϑ ex α in ζ retractum per infractam lineam γη & ηζ, quæ æqualis est lineæ γα, eo interuallo, quo dimetiens γηϑ excedit subtensam ζγ. Hoc motu ergo concursu contrariorum motuum producitur punctū ζ ad centrum γ, tunc cum γϑ diameter secundi circelli ipsi αβ lineæ insistet ad angulos rectos, & ambitus eiusdem circelli

$\vartheta\zeta\gamma$ attingit lineam $\alpha\beta$ in puncto γ, inde paulatim prouoluetur & accedet ad limitem alterum in puncto β qui proximus est. Inde simili ratione reuoluetur ad punctum α, denuò peragrata linea $\alpha\beta$. Ex quibus sequitur, quòd $\vartheta\zeta$ recta linea semper erit ad angulos rectos ipsi $\alpha\beta$. Semper enim angulum rectum in semicirculo comprehendet, & idcirco $\vartheta\zeta$ erit semissis subtendentis duplum arcũ $\alpha\vartheta$ & $\zeta\gamma$, altera semissis subtendentis duplum eius quod superest ad $\alpha\vartheta$ quadrantem, eò quòd ratione diametrorum circulus $\alpha\vartheta\beta$ duplus sit circelli $\vartheta\zeta\gamma$. Quæ autem exposita sunt hactenus de polo æquinoctialis vero et medio boreali, eadem intelligantur de opposito austrino in oppositam partem, & punctis æquinoctiorum atq; conuersionum veris & medijs, deq; ipso æquinoctiali vero & medio cogitabimus, quorum hoc modo vera puncta omnia ad circũactus suorum polorum agitata describunt corollas intortas, circa puncta media accedendo ad ea, et huc illuc deflectendo.

Ex his manifestum est, si præter octauum & conspicuum orbem stellarum fixarum assumantur duæ aliæ sphæræ nona & octaua, Φαι-

νόμενα

νόμιζα omnia in motu octaui orbis apparentia talibus hypothesibus explicari posse, vt à sphæra decima seu primo mobili sit quotidianus circũactus octaui orbis, quo stellæ oriuntur & occidunt, in nono orbe intelligatur descriptus circellus, polo æquinoctialis medio, ad cuius conuersionem nonus orbis agatur in antecedentia: in octauo orbe intelligatur descriptus alter circellus, cuius centrum semper sit in ambitu circelli noni orbis, à quo octauus orbis circumagatur in consequentia motu duplo velociore, quàm orbis nonus, & horum duorum motuum concursu, sicut explicatum est hactenus, variatur tum inclinatio æquinoctialis veri ad eclipticam, tum permutatio æquinoctiorum et conuersionum inæqualis in antecedentia. Medius ergo motus seu media præcessio æquinoctij verni est arcus zodiaci comprehensus inter duos circulos maximos, quorum vterq; describitur per zodiaci polos, sed alter eorum per primã stellam Arietis 8. orbis, alter per punctum æquinoctij medij: seu est distantia æquinoctij medij à prima stella Arietis in præcedentia, vel contra, primæ stellæ Arietis ab æquinoctio medio in consequentia. Verus motus seu vera præcessio æqui-

noctiorum similiter est arcus zodiaci inter duos magnos circulos comprehensus, quorum vnus transit per primam stellam Arietis, alter per æquinoctium verum: seu est distantia æquinoctij veri à prima stella Arietis in præcedentia, aut contra primæ stellæ Arietis ab æquinoctio vero secundùm ordinem signorum. Differentia inter verum & apparens æquinoctium vocatur προσθαφαίρεσις æquinoctiorum. Hæc προσθαφαίρεσις motui medio adimitur, cum duplum simplicis anomaliæ fuerit minus hemicyclio: additur, cũ maius fuerit, eò quòd antequã complet hemicyclium anomalia duplex, præcedit medium æquinoctium, sequitur verum: postquam compleuit, verum præcedit, medium sequitur. Anomalia simplex est arcus primi circelli in nono orbe à supremo eius puncto vsq; ad polum verum æquinoctialis veri. Anomalia duplicata est arcus secundi circelli in octauo orbe, itidem à summo eiusdem puncto ad polum verum æquinoctialis veri. Estq; hic arcus semper duplus ad anomaliam simplicem: numeratur enim anomalia in vtroq; circello à supremo termino, cuius dimetientem punctum vernale describit motu composito, quod in ambitu circellorum

cellorum est ad septentrionem. Ideo in superiore hemicyclio additur, vbi maior est, in inferiore subtrahitur vbi minor est. Προσθαφαίρεσις obliquitatis est arcus coluri qui distinguit solstitia media, comprehensus secundùm Copernicum inter limites mediæ obliquitatis et veræ. Hæc additur ad mediam obliquitatem, cum anomalia simplex fuerit quadrante maior, & minor dodrante, id est, à gradu 90. vsq; ad 270. subtrahitur, cum contra eadem anomalia fuerit minor quadrante & maior dodrante, id est, à principio circuli vsque ad gradum 90. & à gradu 270. vsque ad completum circulum. Obliquitas media est arcus coluri solstitiorum à puncto æquinoctialis medio ad polum eclipticæ, idem intelligendo de polis reliquis solstitiorum atque æquinoctiorum, estq; partium 23. prim. 34. Quantitatem autem arcus veræ præcessionis sic inuestigabis: Sit inuentus ad datum tempus medius motus præcessionis æquinoctiorum, & anomalia simplex ex suis canonibus, duplũ anomaliæ simplicis dabit in canone προσθαφαιρέσεων ipsam æquinoctiorum προσθαφαίρεσιν, quam si duplicata anomalia defecerit ab hemicyclio, adime æquali motui præces-

ſionis, ſi illa hemicyclium exceſſerit, adde eidẽ, & conflabis præceßionẽ veram. Obliquitatem ſic inueſtigabis: per anomaliam ſimplicem excerpe ſcrupula proportionalia ex canone προσθαφαιρέσεων æquinoctiorũ, & per ea de prim. 24. erue partem proportionalem, quam ſemper adde obliquitati minimæ: vel cum eadem ſimplici anomalia excerpe προσθαφαίρεσιν obliquitatis, addendam obliquitati mediæ, cum anomalia fuerit maior quadrante, minor dodrante, auferendam ab eadem cum anomalia fuerit minor quadrante & maior dodrante.

Finis.

EORVM QVAE IN *HIS THEORICIS SCITV notatuq; digna videbantur Index.*

A

Αἰσθητὰ pag. 1.
Aequatio quid ſit 47. 75. 88. 92. 95.
Aequinoctiorum præceſſio 532.
Alphonſini 216.
Ἀνωμαλία quid ſit 45.
Angulus æquatiõis 77.
De anno & mẽſib. 304.
Annus aſtronomicus quis et quotuplex 305
Annus vertens 307.
Annus inæqualis 307.
Anni ſpacium 308. 309.
Anni vertentis inæqualitas quatuor ſit de cauſis 310.
Annus Lunaris duplex 313. & plura ibidem.
Ἀναλογία motus trium ſuperiorũ ad Solẽ 347.
Ἀναλογία motus omnium planetarũ ad motum Solis 403.
Apogæa & perigæa, nõ ijſdem ſedibus affixa manent 14.
Ἀπόγειον quid ſit 44.
Ἀποκατάστασις ἀνωμαλίας 327
Ἀποκατάστασις ἐγκλίσεως 327
Ἀποκατάστασις μήκους 327.
Arithmetica neceſſaria ad aſtronomiam 3. 5.
Ariſtarchus Samius 33. 308.
Argumentũ quid ſit 45. 218.
Archimedes 308.
Aſtronomicarũ artium duo ſunt genera 1.
Aſtronomia quatuor abſoluitur partib. 3.
Ἀστέρες καὶ φωστῆρες 435.
Aux augiſq; oppoſitum 44.

C

Calculus latitudinis planetarum trium ſuperiorum 421.
Centrorum diuerſa poſitio 21.
Circuli obliqui quibus planetę vehũtur, aut

sunt ὁμόκεντροι, aut ἐκ-κεντροι 27.
Circuli ὁμόκεντροι poni posſunt 27.
Circulos ἐκκέντρους neceſſario eſſe aſſumendos 30. 32.
Circuli ἐκκεντροι quotuplices 34.
Circulus eccẽtricus tantum duobus poni poteſt modis 34.
Circuli concentrici & epicycli motus 116.
Copernici recentes hypotheſes 33.
Corpus idem ſuper duobus diuerſis centris æquali motu conuerti non poteſt 54.
Collatio eccentrici & homocentrepicycli ὑποθέσεων 188.
Copernicus 217. 220. 309

D.

Διαστηλαι ἐκλειπτικαὶ 500.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Solis 228.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Lunæ 353.
Diſciplinarum aliud genus Mathematicum aliud phyſicum 1.
Diſciplinæ genus mathematicũ quid tradat 2.
Diſciplina phyſica, ex mathematica ſumit principia & fundamenta ſua 3.
Διαφέρειν παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν 51.

E.

Eclipſeis Solis et Lunæ 20. 496. 501.
Eccentrici hypotheſis ad quid 109.
Ecliptica 209.
Εκκεντρότης Solis 213.
Εκκεντρότης Saturni, Iouis, Martis 329. 330.
Εκκεντρεπίκυκλος trium ſuperiorum 363.
Eccentricus æquator 375.
Eccentricus anomaliæ in Mercurio 383.
Ειλη 1.
Εγκλισις 413. 427.
Επόμενα 15.
Εποχὴ quid ſit 38. 40.
Εποχὴ ὁμαλὴ καὶ μέση, φαινομένη ἡ ἀκριβὴς καὶ ἀνώμαλος 41. 44.

Epicy-

Epicyclus planetarum quomodo circumagatur 342.
Ἑξήκοστα ἀναπληρώσεως 501.
Ἑξήκοστα ἐμπτώσεως ibid.

G.

Geometria necessaria ad astronomiã 3. et 4.

H.

Homocentrepicycl. 113.
Hipparchus 512.

K.

Κίνησις ὁμαλὴ καὶ τεταγμένη καὶ ἀνώμαλος καὶ ἄτακτος 11. 45. 123. 124.
Κίνησις quid sit, & κίνημα 39.
Κίνησις ἀκριβὴς ἢ φαινομένη 46.
Κίνησις κατὰ πλάτος 410.
Κύκλος διὰ μέσων τῶν ζωδίων 209. 410.
Κυκλίσκοι circelli 432.

L.

Latitudo Lunæ 412.
Latitudo trium superiorum 414.
Latitudo trium superiorum duplex 421.
Latitudo duorum inferiorum 422.
Latitudo inferiorũ triplicem habet differentiam 424.
Latitudinis inferiorum numeratio 434.
Λόξωσις obliquatio 430.
Locus inæqualis seu verus seu apparens quid sit 43.
Λοξότης ἢ ἔγκλισις 210. 409.
Luna 14. 15.
Luna interdum propior, interdũ remotior terris 17.
Lunæ motus quis qualis & quantus 249.
Lunæ ἀνωμαλία 256.
Lunæ motus κατὰ μῆκος καὶ κατὰ πλάτος 257. 258. 259. 263.
Lunæ nodi quos caput & caudam draconis appellant 257.
Lunæ apogæi motus 274.
Lunæ circulus nodorũ 277.
Lunæ illuminationes 281.
Lunæ vocabulorum motus explicatio 283.
Lunaris motus calculatio 301.

M.

Menses qui, quot, & quomodo inter se sint

Alterum describemus in 8. orbe, tali situ, vt centrum eius semper sit in ambitu circelli nonæ sphæræ. Et circello nonæ sphæræ tribuemus motum in consequentia tardiorē, seu ab ortu in occasum. Sed alteri octauæ sphæræ circello tribuemus motum in contraria, id est, præcedentia, duplo velociorem motu nonæ sphæræ. Horum duorum circellorum motus contrarij, polos æquinoctialis mirabili modo deflectunt ad eum modum, vt & æquinoctia vera à medijs distinguant, & obliquitatē maximam varient. Primùm enim polo æquinoctialis boreo vero collocato in puncto ζ, maximæ obliquitatis, descriptus eo polo circulus æquinoctialis verus, transibit per β δ segmenta, nempe per polos circuli α β γ δ, sed angulos obliquitatis faciet maiores, pro ratione arcus ζ ϑ ab hoc puncto maximæ obliquitatis, ζ polum æquinoctialis verum accessurum ad polum medium in puncto ϑ, alter superueniens motus, quem tribuemus octauæ sphæræ non finit recta accedere per colurum solstitiorum vel arcum ζ η, sed circumducit eum longo ambitu per extremam in consequentia latitudinem, quæ est in puncto λ, in quo situ veri poli, si rursus polo λ describatur æquinoctialis

noctialis verus seu apparens ϖ ϱ σ, non secabit eclipticam in punctis β & δ, sicut prius, sed post punctum β in alio puncto ϖ, & decedit præcessioni æquinoctiorum tantum, quantũ est in ecliptica interuallum inter puncta β & ϖ, eò quòd motus fit in contrariũ, vero polo in consequentia, medio in antecedentia tendente. Rursus polus verus æquinoctialis ex λ conuersus in præcedentia versus polum medium, excipitur concursu vtriusq; motus in puncto ϑ, ipso scilicet polo æquatoris medij, & tum æquinoctialis apparens iungitur medio æquinoctiali præcisè, polis vtriusque congruentibus. Vnde cum rursus abducitur polus verus ad punctum o in præcedentia, separatur etiam apparens æquinoctialis à medio, augetq; præcessionem æquinoctiorum, idcirco quòd vtrorumq; æquinoctiorum & solstitiorum, verorum & mediorũ motus fit in partes easdem, scilicet in præcedentia, vsq; ad limitem o: inde reuertens polus verus, aufert quod modo addiderat præcessioni æquinoctiorum, donec in puncto η constitutus, efficiat minimam obliquitatem in eadem sectione ζ, vbi rursus æquinoctiorum & solstitiorũ motus tardissimus apparebit, eodem ferè modo quo

in

in puncto ζ, propter dissimilitudinem motus vtriusque, veri & medij tendentium in contraria, quo tempore anomalia æquinoctiorum, id est, circellus 8. sphæra conuersionem suam peragit motu in medio accelerato, in extremis tardato. Motus verò obliquitatis à maxima ad minimam dimidium suæ periodi absoluit. Inde perigæus verus polus per consequentia reuertitur denuò ad medium polum in ϑ, & per præcedentia eodem modo ad limitem υ, donec reducatur ad punctum maximæ distantiæ ζ, & describat propter concursum contrariorum motuum, hac duplicata periodo, sicut dixi, figuram similem intortæ corollæ, ad hunc motum 8. orbis. Atque ita circulus, quem nonæ sphæræ tribuimus, vnam absoluit periodum, alter 8. orbis duplam peragit. Hi duo contrarij motus circulares sibi inuicem occurrentes componuntur in lineam rectam, secundùm quam variatur obliquitas maxima, & ijdem polos æquinoctialis veros adducunt ad polos medios, & ab ijsdem rursus abducunt, & eadem lege æquinoctiorum ac solstitiorum verorum puncta admouent medijs, & inde remouent.

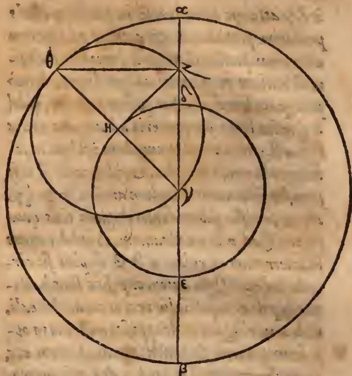
Hæc ad Φαινόμενα ita congruunt, vt punctum

ctum α sit locus summæ tarditatis, β crescentis mediocritatis, γ sit finis augmenti ac principium diminutionis, δ sit punctum mediocritatis decrescentis. Ita vt secundùm historiam obseruationum, Timochari in vltimo quadrante δ α, Ptolemæo in primo α β propter tarditatem motus, Mahometi Aratensi in γ puncto summæ velocitatis, & hoc tempore γ δ quarto quadrante anomalia versetur, tendatq́ ad terminum completæ restitutionis. Cum ergo polus borealis verus est in punctis ζ vel θ, vel η, tunc consistit in ipso coluro solstitiorũ medio. Sed plana tamen vtriusq́ æquinoctialis veri & medij, & puncta vera ac media solstitiorum & æquinoctiorum non coëunt, nisi poli vtriusq́ æquinoctialis veri & medij coniungantur. Quod fit, cum punctum ζ applicatur puncto η. Rursus cum polus verus septentrionalis submouetur ad limitem dextrum, austrinus ad sinistrũ, æquinoctium medium præcedit, verum sequitur, & Sol prius ad medium æquinoctium peruenit, quàm ad verum. Rursus polis permutantibus latera, vt borealis ad sinistrum limitem, austrinus ad dextrum excurrat, præcedit æquinoctium verum, sequitur medium.

De

De librationibus ita se habet. Sit recta linea determinata α β prim.24. quanta scilicet differentia est obliquitatis maximæ & minimæ, hæc secetur æqualiter in punctis ε γ δ, & centro γ interuallo γ δ describatur circellus η ε δ, in huius ambitu sumatur punctum η, eoq; centro describatur alter circellus primo æqualis ϑ ζ γ, qui secet lineam α β in puncto ζ, agaturq; dimetiens γ η ϑ, punctum α sit limes maximæ obliquitatis, β minimæ, γ mediæ. Ostendemus ergo, quòd geminis motibus circulorum η δ ε & ϑ ζ γ concurrentibus in partes diuersas, punctum α per lineam rectam α β reptat, hinc inde reciprocando, quod fiet si intelligatur secundus circellus duplo velocius agitari in partem contrariam, quàm primus. Si enim punctum ϑ applicetur puncto α, termino scilicet lineæ assumptæ, & η punctum puncto δ, & æquali tempore punctum ϑ super centro η describat angulum ϑ η ζ, duplum anguli η γ δ, quem describit punctum η in antecedentia super centro γ, patet quòd in vna secundi circelli conuersione punctum ϑ lineam α β semel & in duabus conuersionibus emetitur, alioquin accidet partem fieri maiorem suo toto. Recessit

autem



autem in hac descriptione punctum ϑ ex α in ζ retractum per infractam lineam γη & ηζ, quæ æqualis est lineæ γα, eo interuallo, quo dimetiens γηϑ excedit subtensam ζγ. Hoc motu ergo concursu contrariorum motuum producitur punctũ ζ ad centrum γ, tunc cum γϑ diameter secundi circelli ipsi αβ lineæ insistet ad angulos rectos, & ambitus eiusdem circelli

νόμιμα omnia in motu octaui orbis apparentia talibus hypothesibus explicari posse, vt à sphæra decima seu primo mobili sit quotidianus circũductus octaui orbis, quo stellæ oriuntur & occidunt, in nono orbe intelligatur descriptus circellus, polo æquinoctialis medio, ad cuius conuersionem nonus orbis agatur in antecedentia: in octauo orbe intelligatur descriptus alter circellus, cuius centrum semper sit in ambitu circelli noni orbis, à quo octauus orbis circumagatur in consequentia motu duplo velociore, quàm orbis nonus, & horum duorum motuum concursu, sicut explicatum est hactenus, variatur tum inclinatio æquinoctialis veri ad eclipticam, tum permutatio æquinoctiorum et conuersionum inæqualis in antecedentia. Medius ergo motus seu media præceßio æquinoctij verni est arcus zodiaci comprehensus inter duos circulos maximos, quorum vterq; describitur per zodiaci polos, sed alter eorum per primã stellam Arietis 8. orbis, alter per punctum æquinoctij medij: seu est distantia æquinoctij medij à prima stella Arietis in præcedentia, vel contra, primæ stellæ Arietis ab æquinoctio medio in consequentia. Verus motus seu vera præceßio æqui-

noctiorum similiter est arcus zodiaci inter duos magnos circulos comprehensus, quorum vnus transit per primam stellam Arietis, alter per æquinoctium verum: seu est distantia æquinoctij veri à prima stella Arietis in præcedentia, aut contra primæ stellæ Arietis ab æquinoctio vero secundùm ordinem signorum. Differentia inter verum & apparens æquinoctium vocatur προσθαφαίρεσις æquinoctiorum. Hæc προσθαφαίρεσις motui medio adimitur, cum duplum simplicis anomaliæ fuerit minus hemicyclio: additur, cũ maius fuerit, eò quòd antequã complet hemicyclium anomalia duplex, præcedit medium æquinoctium, sequitur verum: postquam compleuit, verum præcedit, medium sequitur. Anomalia simplex est arcus primi circelli in nono orbe à supremo eius puncto vsq; ad polum verum æquinoctialis veri. Anomalia duplicata est arcus secundi circelli in octauo orbe, itidem à summo eiusdem puncto ad polum verum æquinoctialis veri. Estq; hic arcus semper duplus ad anomaliam simplicem: numeratur enim anomalia in vtroq; circello à supremo termino, cuius dimetientem punctum vernale describit motu composito, quod in ambitu circellorum

cellorum

cellorum eſt ad ſeptentrionem. Ideo in ſuperiore hemicyclio additur, vbi maior eſt, in inferiore ſubtrahitur vbi minor eſt. Προσθαφαίρεσις obliquitatis eſt arcus coluri qui diſtinguit ſolſtitia media, comprehenſus ſecundùm Copernicum inter limites mediæ obliquitatis et veræ. Hæc additur ad mediam obliquitatem, cum anomalia ſimplex fuerit quadrante maior, & minor dodrante, id eſt, à gradu 90. vſq; ad 270. ſubtrahitur, cum contra eadem anomalia fuerit minor quadrante & maior dodrante, id eſt, à principio circuli vſque ad gradum 90. & à gradu 270. vſque ad completum circulum. Obliquitas media eſt arcus coluri ſolſtitiorum à puncto æquinoctialis medio ad polum eclipticæ, idem intelligendo de polis reliquis ſolſtitiorum atque æquinoctiorum, eſtq; partium 23. prim. 34. Quantitatem autem arcus veræ præceſſionis ſic inueſtigabis: Sit inuentus ad datum tempus medius motus præceſſionis æquinoctiorum, & anomalia ſimplex ex ſuis canonibus, duplũ anomaliæ ſimplicis dabit in canone προσθαφαιρέσεων ipſam æquinoctiorum προσθαφαίρεσιν, quam ſi duplicata anomalia defecerit ab hemicyclio, adime æquali motui præceſ-

EORVM QVAE IN *HIS THEORICIS SCITV notatuq́ digna videbantur Index.*

A

Αἰσθητὰ pag. 1.
Aequatio quid sit 47. 75. 88. 92. 95.
Aequinoctiorum præcessio 532.
Alphonsini 216.
Ανωμαλία quid sit 45.
Angulus æquatiõis 77.
De anno & mẽsib. 304.
Annus astronomicus quis et quotuplex 305
Annus vertens 307.
Annus inæqualis 307.
Anni spacium 308. 309.
Anni vertentis inæqualitas quatuor fit de causis 310.
Annus Lunaris duplex 313. & plura ibidem.
Αναλογία motus trium superiorũ ad Solẽ 347.
Αναλογία motus omnium planetarũ ad motum Solis 403.
Apogæa & perigæa, nõ ijsdem sedibus affixa manent 14.
Απόγειον quid sit 44.
Αποκατάστασις ἀνωμαλίας 327
Αποκατάστασις ἐγκλίσεως 327
Αποκατάστασις μήκους 327.
Arithmetica necessaria ad astronomiam 3. 5.
Aristarchus Samius 33. 308.
Argumentũ quid sit 45. 218.
Archimedes 308.
Astronomicarũ artium duo sunt genera 1.
Astronomia quatuor absoluitur partib. 3.
Αστέρες κοὶ φωστῆρες 435.
Aux augisq́ oppositum 44.

C

Calculus latitudinis planetarum trium superiorum 421.
Centrorum diuersa positio 21.
Circuli obliqui quibus planetæ vehũtur, aut

sunt ὁμόκεντροι, aut ἐκκεντροι 27.
Circuli ὁμόκεντροι poni possunt 27.
Circulos ἐκκέντρους necessario esse assumendos 30. 32.
Circuli ἐκκεντροι quotuplices 34.
Circulus eccētricus tantum duobus poni potest modis 34.
Circuli concentrici & epicycli motus 116.
Copernici recentes hypotheses 33.
Corpus idem super duobus diuersis centris æquali motu conuerti non potest 54.
Collatio eccentrici & homocentrepicycli ὑποθέσεων 188.
Copernicus 217. 220. 309

D.

ἀντικλεῖ ἐκλειπτικοὶ 500.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Solis 228.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Lunæ 353.
Disciplinarum aliud genus Mathematicum aliud physicum 1.
Disciplinæ genus mathematicū quid tradat 2.
Disciplina physica, ex mathematica sumit principia & fundamenta sua 3.
Διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν 56.

E.

Eclipseis Solis et Lunæ 20. 496. 501.
Eccentrici hypothesis ad quid 109.
Ecliptica 209.
Ἐκκεντρότης Solis 213.
Ἐκκεντρότητες Saturni, Iouis, Martis 329. 330.
Ἐκκεντρεπίκυκλος trium superiorum 363.
Eccentricus æquator 375.
Eccentricus anomaliæ in Mercurio 383.
Ἔνυλα 8.
Ἔγκλισις 413. 427.
Ἑπόμενα 15.
Ἐποχὴ quid sit 38. 40.
Ἐποχὴ ὁμαλὴ καὶ μέση, φαινομένη ἢ ἀκριβὴς καὶ ἀνώμαλος 41. 44.
Epicy-

Epicyclus planetarum quomodo circumagatur 342.
ἑξηκοστὰ ἀναπληρώσεως 501.
ἑξηκοστὰ ἐμπτώσεως ibid.

G.

Geometria necessaria ad astronomiã 3. et 4.

H.

Homocentrepicycl. 113.
Hipparchus 512.

K.

Κίνησις ὁμαλὴ καὶ τεταγμένη καὶ ἀνώμαλος καὶ ἄτακτος 11. 45. 123. 124.
Κίνησις quid sit, & κίνημα 39.
Κίνησις ἀκριβὴς ἢ φαινομένη 46.
Κίνησις κατὰ πλάτος 410.
Κύκλος διὰ μέσων τῶν ζωδίων 209. 410.
Κυκλίσκοι circelli 432.

L.

Latitudo Lunæ 412.
Latitudo trium superiorum 414.
Latitudo trium superiorum duplex 421.
Latitudo duorum inferiorum 422.
Latitudo inferiorũ triplicem habet differentiam 424.
Latitudinis inferiorum numeratio 434.
Λόξωσις obliquatio 430.
Locus inæqualis seu verus seu apparens quid sit 43.
Λοξότης ἢ ἔγκλισις 210. 409.
Luna 14. 15.
Luna interdum propior, interdũ remotior terris 17.
Lunæ motus quis qualis & quantus 249.
Lunæ ἀνωμαλία 256.
Lunæ motus κατὰ μῆκος καὶ κατὰ πλάτος 257. 258. 259. 263.
Lunæ nodi quos caput & caudam draconis appellant 257.
Lunæ apogæi motus 274.
Lunæ circulus nodorũ 277.
Lunæ illuminationes 281.
Lunæ vocabulorum motus explicatio 283.
Lunaris motus calculatio 301.

M.

Menses qui, quot, & quomodo inter se sint

distincti 314.317.
Menelaus Geometra 513.
Μῆνος 411.
Motuum cœlestiũ constans & perpetuus ordo. 8.
Motus cœli quare circularis 8.
Motus secundum locum quotuplex 9.
Motus cœli perpetuus 9.
Motus cœli simplex & circularis 9.
Motus circularis duplex 10.
Motus æquabilitas in quo consistat 10.
Motus cœli esse æquabiles & ordinatos 11.
Motuum ratio quare tã dissimilis & tam varia 13.
Motus stellarum fixarum 19.
Motus æqualis seu medius 45.
Motus verus seu apparens 46.
Motus stellæ tardiss. & velociss. 57. 117.
Motus nihil differunt 485.
stella collocata in apogæo, vel perigæo 84.
Motus stellæ in epicyclo apogeæ 143.
Motus stellæ in epicyclo perigeæ 148.
Motus apparens trium superiorum 320. 328.
Motus Merc. 373.400.
Motus ἀνωμαλίας seu παραλλάξεως 399.
Motus planetarum in latitudinem 408.
Motus octauæ sphæræ 508.

N.

Νεομηνία 475.

O.

Ortus & occasus loca atque tempora variari 13.
Ordo doctrinæ harum Theoricarum 206.
Ortus & occasus stellarum distinctio 465.
Ortus & occasus tempora definiunt 468
Obliquitas 534. 535.

P.

Phænomena 2. 5.
Παράλλαξις 478. 481. 483

Πάροδος quid sit 38. 52. 429.
Περίγειον quid sit 44.
Πέρας νότιον καὶ βόρειον 247. 413. 416.
Planetæ in longum & latum zodiaci feruntur 14.
Planetarum configuratio ad Solem 15.
Planetæ superiores & inferiores eorumque motus 16.
Planetę magnitudinem distant iam, et splendorem mutant 16.
Planetarum ordo 18.
Puncta æquinoctialia & tropica 19.
Planetæ suo speculiares habent motus. 23.
Planetæ obliquis circulis circumuehuntur 23.
Planetæ orbibus homocentris non feruntur 30.
πλάτος 411.
Planetę προληπτικοὶ, προηγητικοὶ, στηρίζοντες, ὑπολειπτικοὶ 436.
Planetæ veloces, æquales, tardi cursu 461.
Planetæ προσθετικοὶ, καὶ ἀφαιρετικοὶ 462.
Planetarum habitudo ad Solem 463.
Planetæ aucti & diminuti lumine ibid.
Planetæ ἴδιοι 464.
Polorum diuersa positio 21.
Πορίσματα 412.
Poli singulorum circulorum plus & minus distant à polis æquinoctialis 24.
Polus obliqui circuli, quantum à polo mundi distet 24.
Προσθαφαίρεσις quid sit 47.
Προσθαφαιρέσεις Prutenicarum tabularum 362.
Προσθαφαίρεσις æquinoctiorum 532.

Q.

Quare à motu Solis initium fiat Theoricarum 108.

S.

Scrupula proportionalia 237.
Solis ἔκκεντρος orbis 4.
Sol tardius in signis ęstiuis progreditur, et velocius in hybernis 7. 14.

Solis

Solis motus diurnus & annuus 111. 112.
Solis motus qualis & quantus 209. 221. 233. 234. 242.
Solis ἐκκεντρότης mutatur 225. 227.
In Sole eccentrico additur epicyclus 226.
Solis orbes quomodo moueantur 227.
Solis ἐποχαὶ 232.
Stellæ sunt affixæ orbibus 10.
Stellæ interdum apparent, interdum latent 18.
Stellæ fixæ 508.
Συστήσασθαι τὴν ἐποχὴν 40.
Σύνδεσμοι 413.
Συζυγίαι καὶ σύνοδοι 475. 491.
Σχηματισμὸς 475.
Σχῆμα φακοειδὲς καὶ σχῆμα ὠοειδὲς 401.
Συνόδων regulæ 504.
Sphæra nona et decima possunt ad octauam assumi 532.

T.

Terra stabilis & firma 33.
Terra collata ad zodia cum habet rationem centri, ad planetarum orbes non item 33.
Theoria Solis 208.
Theoria Lunæ 245.
Theoria trium superiorum 319. 364.
Theoria Veneris 367.
Theoria Mercurij 373.
Τήρησις 2. 6. 5.
Timochares 512.
Tropica puncta 413.
Τρίγωνοι καὶ τετράγωνοι σχηματισμοὶ 475.

V.

Veneris apparitiones variæ & mirandæ 18.
Veneris dimidia diameter quanta 370.

Y.

ὑποθέσεις astronomicæ 4. 7. 8.
ὑποθέσεων eccentrici & epicycli causa. 22.

FINIS.

ERRATA.

PAG. 408. Titulus, de motu planetarum in longitudinem: lege in latitudinem. pag. 485. Locus ille, Hæc παράλλαξις &c. habet menda, & correctione indiget. Verùm noluimus aliter imprimere, quàm ipsum habebat exemplar, & nihil neq; addere, neq; demere aut immutare quicquam, cum non nostrum, sed alterius sit scriptum. Prudens tamen lector facilè se ex hoc extricabit loco.

01 1161279

A 3.

XXXIII
B. 4

Digitized by Google